

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CRISTIANE MATSUO DE OLIVEIRA PIORUNNECK

**HETEROCONTROLE DO PARÂMETRO FLUORETO
NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE MUNICÍPIOS
DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

**CURITIBA
2017**

CRISTIANE MATSUO DE OLIVEIRA PIORUNNECK

**HETEROCONTROLE DO PARÂMETRO FLUORETO
NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE MUNICÍPIOS
DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Saúde Coletiva, no Curso de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Setor de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Eliane Carneiro Gomes
Co-orientador: Prof.Dr. Rafael Gomes Ditterich

**CURITIBA
2017**

P662 Piorunneck, Cristiane Matsuo de Oliveira
Heterocontrole do parâmetro fluoreto na água de
abastecimento público de municípios da Região Metropo-
litana de Curitiba / Cristiane Matsuo de Oliveira Piorunneck.
– Curitiba, 2017.
103 f. : il.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Eliane Carneiro Gomes
Coorientador: Prof. Dr. Rafael Gomes Ditterich
Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação
em Saúde Coletiva. Setor de Ciências da Saúde.
Universidade Federal do Paraná.

1. Fluoretação. 2. Saúde bucal. 3. Cárie dentária.
4. Abastecimento de água. I. Gomes, Eliane Carneiro.
II. Ditterich, Rafael Gomes. III. Programa de Pós-Graduação
em Saúde Coletiva. Setor de Ciências da Saúde.
Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

NLMC: WU 113



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Setor CIÊNCIAS DA SAÚDE
Programa de Pós Graduação em SAÚDE COLETIVA
Código CAPES: 40001016103P7

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em SAÚDE COLETIVA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **CRISTIANE MATSUO DE OLIVEIRA PIORUNNECK**, intitulada: **"Heterocontrole do parâmetro fluoreto na água de abastecimento público de municípios da região metropolitana de Curitiba"**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua

Cristiane

CURITIBA, 30 de junho de 2017.


EDIANE CARNEIRO GOMES

Presidente da Banca Examinadora (UFPR)


YANNA DANTAS RATTMANN

Avaliador Interno (UFPR)


RAFAEL GOMES DITTERICH

Coorientador - Avaliador Interno (UFPR)


ANDREA VIDEIRA ASSAF

Avaliador Externo (UFF)

Ao meu amado esposo,
Paulo Roberto
Aos meus amados pais,
Maria Antonieta e Lourival

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as bênçãos que recebo na minha vida.

À professora Eliane Carneiro Gomes, minha orientadora, por toda a sua atenção, incentivo e apoio na realização desta pesquisa.

Ao professor Rafael Gomes Ditterich, meu coorientador, pelas suas valiosas contribuições.

À Secretaria Municipal de Saúde de São José dos Pinhais, pelo apoio à minha participação no mestrado.

Aos responsáveis pelos Serviços de Vigilância em Saúde dos Municípios de Almirante Tamandaré, Araucária, Campo Largo, Colombo, Fazenda Rio Grande, Pinhais, Piraquara e São José dos Pinhais, pela atenção e cooperação, disponibilizando os dados para a realização desta pesquisa.

Aos coordenadores de saúde bucal dos Municípios de Almirante Tamandaré, Araucária, Campo Largo, Colombo, Fazenda Rio Grande, Pinhais, Piraquara, São José dos Pinhais, pela colaboração e por participarem desta pesquisa.

Aos funcionários da Empresa de Saneamento do Paraná, Sanepar, Edvaldo Kulcheski e Fábio Alexander Basso, pela atenção e por disponibilizarem os dados para a realização deste estudo.

Ao meu marido, Paulo Roberto, pelo amor, pelo companheirismo, por sempre me incentivar e me apoiar nos momentos mais difíceis, sua ajuda foi fundamental para a realização deste trabalho.

Aos meus pais, Maria Antonieta e Lourival, verdadeiros guerreiros, que com seu amor, me proporcionaram felicidade, segurança e uma vida cheia de oportunidades.

Aos meus irmãos, Cleber e Guilherme, por fazerem parte da minha história.

À Elis Regina Zawadzki, pela amizade, pela ajuda e atenção.

Ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade Federal do Paraná e ao corpo docente.

*“Aprender é a única coisa de que a
mente nunca se cansa,
nunca tem medo e
nunca se arrepende”.
(LEONARDO DA VINCI)*

RESUMO

A fluoretação da água de abastecimento é considerada uma das maiores conquistas da saúde pública no século XX. O heterocontrole é o monitoramento da concentração de fluoreto na água de abastecimento, que deve ser feito por instituições governamentais e tem sido motivado para garantir a eficácia e segurança da fluoretação. Este estudo teve como objetivo analisar o heterocontrole de municípios com população acima de 50.000 habitantes da região metropolitana de Curitiba, nos anos de 2014 e 2015 e também, analisar dados da empresa responsável pela fluoretação, ou seja, dados do controle operacional da fluoretação, bem como verificar o grau de conhecimento e envolvimento dos coordenadores de saúde bucal, da região estudada, no heterocontrole. Os dados da pesquisa foram fornecidos pelos serviços de vigilância em saúde dos municípios do estudo, responsáveis pelo heterocontrole e pela Sanepar, empresa responsável pela fluoretação da região. Estes dados foram analisados pelo software estatístico SPSS 21.0, com relação às médias, desvio padrão e os intervalos de confiança 95% das concentrações de fluoreto. Um questionário com 11 perguntas abertas e fechadas sobre fluoretação e heterocontrole foi aplicado aos coordenadores de saúde bucal dos municípios do estudo. Constatou-se neste estudo uma diferença estatística significativa entre os dados da concentração de fluoreto fornecidos pelo heterocontrole e os dados da concentração de fluoreto fornecidos pelo controle operacional da Sanepar, nos anos de 2014 e 2015. O heterocontrole apresentou resultado aquém do ideal, com a maioria das amostras de água apresentando concentrações de fluoreto abaixo dos níveis considerados adequados para a prevenção da cárie dentária, tanto pela determinação da Portaria 635/75, quanto pelo critério técnico sugerido pelo Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL), para concentrações de fluoreto na água de abastecimento. Já os resultados do controle operacional apresentaram a maioria das amostras de água, dentro de níveis considerados ideais de fluoreto. Também foi verificado que, os coordenadores de saúde bucal de todos os municípios estudados, não participavam do processo do heterocontrole e não utilizavam os resultados do heterocontrole para o planejamento de ações em saúde bucal. O heterocontrole é fundamental para garantir a qualidade da fluoretação na prevenção da cárie dentária, evitando-se a fluorose, portanto necessita ser realizado de maneira contínua e sistemática e seus resultados devem ser discutidos e analisados pelos coordenadores de saúde bucal para o planejamento de ações em saúde para benefício da população.

Palavras-chaves: Fluoretação da água; Controle da qualidade da água; Abastecimento de água; Saúde bucal; Cárie dentária.

ABSTRACT

Fluoridation of water supply is considered one of the greatest achievements of public health in the 20th century. External control is the monitoring of the fluoride concentration in the water supply, which must be done by governmental institutions and has been motivated to ensure the efficacy and safety of fluoridation. The objective of this study was to analyze the external control of municipalities with a population of more than 50,000 inhabitants in the metropolitan region of Curitiba in the years 2014 and 2015, also to analyze data from the company responsible for fluoridation, and the degree of knowledge and involvement of oral health coordinators of the region studied in the external control. The research data were provided by the health surveillance services of the study municipalities, responsible for the external control and by Sanepar, the company responsible for the fluoridation of the region. These data were analyzed by statistical software SPSS 21.0, with respect to means, standard deviation, and 95% confidence intervals of fluoride concentrations. A questionnaire with 11 open and closed questions about fluoridation and external control was applied to the oral health coordinators of the study municipalities. A significant statistical difference between the fluoride concentration data provided by the external control and the fluoride concentration data provided by the Sanepar operational control in the years 2014 and 2015 was found in this study. The external control presented less than ideal result, with the majority of water samples showing fluoride concentrations below the levels considered adequate for the prevention of dental caries, by the determination of Portaria 635/75 and by the technical criterion suggested by Collaborating Center of the Ministry of Health in Oral Health Surveillance (CECOL), for fluoride concentrations in the water supply. On the other hand, the results of the operational control presented the majority of the samples of water, within levels considered ideal of fluoride. It was also verified that the oral health coordinators of all municipalities studied do not participate in the external control process and do not use the results of the external control for planning oral health actions. The external control is fundamental to guarantee the quality of fluoridation in the prevention of dental caries, avoiding fluorosis, therefore it needs to be carried out in a continuous and systematic way and its results must be discussed and analyzed by the oral health coordinators for the planning of health actions for the benefit of the population.

Keywords: Water fluoridation; Water quality control; Water supply; Oral health; Dental caries.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ILUSTRAÇÃO DAS PRINCIPAIS ESTRUTUTAS DO ELEMENTO DENTAL	18
FIGURA 2 - MAPA DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA COM OS 8 MUNICÍPIOS ESTUDADOS PONTUADOS	41
FIGURA 3 - SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO, OS PRINCIPAIS MANANCIAIS E AS SEDES URBANAS ATENDIDAS PELA SANEPAR	42
FIGURA 4 - LOCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS INTEGRADOS DE ABASTECIMENTO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA	44
FIGURA 5 - ILUSTRAÇÃO DAS MÉDIAS DAS CONCENTRAÇÕES DE FLUORETO DO HETEROCONTROLE E DO CONTROLE OPERACIONAL COMPARADAS DE ACORDO COM A PORTARIA 635/75, POR MÊS, DOS MUNICÍPIOS DO ESTUDO, POR MEIO DOS GRÁFICOS A,B,C,D,E,F,G,H - 2014	56
FIGURA 6 - ILUSTRAÇÃO DAS MÉDIAS DAS CONCENTRAÇÕES DE FLUORETO DO HETEROCONTROLE E DO CONTROLE OPERACIONAL COMPARADAS DE ACORDO COM A PORTARIA 635/75, POR MÊS, DOS MUNICÍPIOS DO ESTUDO, POR MEIO DOS GRÁFICOS A,B,C,D,E,F,G,H - 2015	57

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - MÉDIA E INTERVALO DE CONFIANÇA 95% DAS CONCENTRAÇÕES DE FLUORETO NAS AMOSTRAS DE ÁGUA NOS MUNICÍPIOS DO ESTUDO ENCONTRADAS PELO HETEROCONTROLE NO PERÍODO DE 24 MESES - 2014 E 2015.....	58
GRÁFICO 2 - MÉDIA E INTERVALO DE CONFIANÇA 95% DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO NOS MUNICÍPIOS EM 24 MESES DE ANÁLISE DOS DADOS, FORNECIDOS PELO CONTROLE OPERACIONAL - 2014 E 2015	60
GRÁFICO 3 - MÉDIA E INTERVALO DE CONFIANÇA 95% DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO ENCONTRADA NOS MUNICÍPIOS PELO CONTROLE OPERACIONAL E PELO HETEROCONTROLE - 2014 E 2015	62

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - ARTIGOS SOBRE HETEROCONTROLE SELECIONADOS ATRAVÉS DE ESTRATÉGIA DE BUSCA EM BASE DE DADOS	33
QUADRO 2 - ARTIGOS SOBRE HETEROCONTROLE SELECIONADOS ATRAVÉS DE BUSCA LIVRE EM BASE DE DADOS	35

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - LIMITES RECOMENDADOS PARA A CONCENTRAÇÃO DO ÍON FLUORETO EM FUNÇÃO DA MÉDIA DAS TEMPERATURAS MÁXIMAS DIÁRIAS	28
TABELA 2 - RELAÇÃO BENEFÍCIO-RISCO PARA LOCALIDADES ONDE AS MÉDIAS DAS TEMPERATURAS MÁXIMAS SE SITUAM ABAIXO DE 26,3°C	28
TABELA 3 - NÚMERO DA POPULAÇÃO, INÍCIO DA FLUORETAÇÃO, ETAS QUE ABASTECEM CADA MUNICÍPIO DO ESTUDO E SUAS UTS CORRESPONDENTES	43
TABELA 4 - NÚMERO DE AMOSTRAS DE ÁGUA OBTIDAS PELO HETEROCONTROLE POR MÊS, EM 2014 E 2015, E O NÚMERO DE AMOSTRAS RECOMENDADA PELA DIRETRIZ NACIONAL DO PLANO DE AMOSTRAGEM DA VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	47
TABELA 5 - NÚMERO DE AMOSTRAS DE ÁGUA COLETADAS PELA SANEPAR PARA O PARÂMETRO FLUORETO, NOS MUNICÍPIOS DO ESTUDO, DURANTE OS MESES DE 2014 E 2015	49
TABELA 6 - MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO (EM PPM) DAS AMOSTRAS COLETADAS PELO SERVIÇO DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE DOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS POR MÊS NOS ANOS DE 2014 E 2015.....	52
TABELA 7 - MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO (EM PPM) DAS AMOSTRAS COLETAS PELA SANEPAR NOS MUNICÍPIOS DO ESTUDO POR MÊS - 2014 E 2015	54
TABELA 8 - RESULTADO DO TESTE DE COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS PARAMÉTRICAS DE TUKEY ENTRE A VARIÁVEL MUNICÍPIOS, DAS AMOSTRAS DE ÁGUA DO HETEROCONTROLE REALIZADO NOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS - 2014 E 2015.....	59
TABELA 9 - RESULTADO DO TESTE COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS DE TUKEY HSD ENTRE A VARIÁVEL MUNICÍPIO, DOS DADOS DO CONTROLE OPERACIONAL - 2014 E 2015.....	60
TABELA 10 - RESULTADO DO TESTE DE ANOVA COM NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5% PARA AS VARIÁVEIS MUNICÍPIOS, HETEROCONTROLE E CONTROLE OPERACIONAL, COM NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%.....	60
TABELA 11 - RESULTADOS OBTIDOS DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO DE ACORDO COM CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA PELO CECOL POR MUNICÍPIO DURANTE 24 MESES - 2014 E 2015	64
TABELA 12 - RESULTADOS OBTIDOS DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO DE ACORDO COM CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA PELO CECOL DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO REALIZADO PELA SANEPAR DURANTE 24 MESES - 2014 E 2015	65

TABELA 13 - RESULTADOS OBTIDOS DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO, DE ACORDO COM CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA PELO CECOL, NA SAÍDA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO REALIZADO PELA SANEPAR DURANTE 24 MESES - 2014 E 2015	67
TABELA 14 - RESULTADO DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS COORDENADORES DE SAÚDE BUCAL NOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS	68

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	JUSTIFICATIVA	16
1.2	OBJETIVOS	17
1.2.1	Objetivo Geral	17
1.2.2	Objetivos Específicos	17
2	REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1	CÁRIE DENTÁRIA E FLUORETOS	18
2.2	FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO	23
2.3	CONTROLE OPERACIONAL	29
2.4	HETEROCONTROLE DO FLUORETO NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO	30
3	MATERIAL E MÉTODOS	40
3.1	TIPO DE ESTUDO	40
3.2	LOCAL DA PESQUISA E CRITÉRIOS DE ESCOLHA DOS MUNICÍPIOS	40
3.3	FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO NA REGIÃO DO ESTUDO	42
3.4	METODOLOGIA E ANÁLISE ESTATÍSTICA	44
3.5	ÉTICA EM PESQUISA	45
4	RESULTADOS	46
4.1	HETEROCONTROLE E CONTROLE OPERACIONAL – NÚMERO DE COLETAS	46
4.2	MÉDIAS, DESVIO PADRÃO E INTERVALO DE CONFIANÇA, DAS CONCENTRAÇÕES DE FLUORETO DOS DADOS DO HETEROCONTROLE E CONTROLE OPERACIONAL, DE ACORDO COM A PORTARIA 635/75	50
4.3	ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA PELO CECOL	62
4.4	QUESTIONÁRIO APLICADO AOS COORDENADORES DE SAÚDE BUCAL DOS MUNICÍPIOS	68
5	DISCUSSÃO	69
5.1	HETEROCONTROLE E CONTROLE OPERACIONAL- NÚMERO DE COLETAS	69
5.2	CONCENTRAÇÕES DE FLUORETO DO HETEROCONTROLE E CONTROLE OPERACIONAL X LEGISLAÇÃO	71
5.3	COORDENADORES DE SAÚDE BUCAL DOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS	79
6	CONCLUSÃO	82
	REFERÊNCIAS	84
	ANEXO 1- PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	93
	ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS COORDENADORES DE SAÚDE BUCAL	101
	ANEXO 3 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ASSINADO PELOS COORDENADORES DE SAÚDE BUCAL	102
	ANEXO 4 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS INTEGRADOS DE ABASTECIMENTO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA	103

1 INTRODUÇÃO

A fluoretação é definida como o teor de concentração do íon fluoreto presente na água destinada ao consumo humano, apto a produzir os efeitos desejados à prevenção da cárie dentária (BRASIL, 1975) e representa uma das principais medidas envolvidas na redução dos índices de cárie em todo o mundo (WHO, 1994). A fluoretação da água de abastecimento público é considerada como uma das dez mais importantes conquistas da saúde pública no século XX (CDC, 1999).

No Brasil, a Lei Federal 6.050 de 24 de maio de 1974, determina a obrigatoriedade da aplicação da fluoretação nos projetos destinados à construção ou à ampliação de sistemas públicos de abastecimento de água (BRASIL, 1974) e as normas e padrões, sobre a fluoretação da água, determinam os limites da concentração recomendada de íon fluoreto, em função da média das temperaturas máximas diárias das localidades, sendo o limite mínimo estabelecido de 0,6 mgF/L e o limite máximo de 1,7 mg/L (BRASIL, 1975). Atualmente, a Portaria nº 2914/2011 determina que a concentração máxima permitida de fluoreto na água não deve ultrapassar 1,5 mg /L (BRASIL, 2011a).

O Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL) da Universidade de São Paulo (USP), criado em 2009, tem a vigilância e a cobertura da fluoretação das águas de abastecimento público como objetivo de suas atividades e propôs um critério para a classificação das águas segundo o teor de fluoreto, de acordo com a variação da temperatura da região, relacionando as dimensões do benefício da fluoretação na prevenção da cárie dentária com o risco que a fluoretação possa contribuir para a ocorrência de fluorose dentária (CECOL, 2011).

De acordo com as Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal, a fluoretação da água é inserida no conceito de promoção de saúde bucal, que transcende a dimensão meramente técnica do setor odontológico, integrando a

saúde bucal às demais práticas de saúde coletiva. O acesso à água tratada e fluoretada é fundamental para as condições de saúde da população e um dos eixos norteadores da Política Nacional de Saúde Bucal (BRASIL, 2004).

O fluoreto presente na água de abastecimento público, em concentrações adequadas, é capaz de reduzir a prevalência da cárie em aproximadamente 60% (NARVAI, 2000), porém, se quantidades de fluoreto na água forem insuficientes, ou se a adição de fluoreto for interrompida, o benefício da prevenção contra a cárie será ineficaz, enquanto que a adição de quantidade excessiva de fluoreto na água poderá causar fluorose dentária (RAMIRES; BUZALAF, 2007).

Para garantir a eficácia preventiva da fluoretação, evitando a fluorose, é indispensável o controle operacional nas estações de tratamento de água, realizado por responsáveis pelo processo de fluoretação da água e o seu monitoramento, que em termos da Vigilância Sanitária, é conhecido como heterocontrole. O heterocontrole tem como definição ser o princípio segundo o qual, se um bem ou serviço implicar risco ou representar fator de proteção para a saúde pública, além do controle operacional do responsável pelo processo, deve haver o controle por parte de instituições do Estado (NARVAI, 2000).

O heterocontrole tem sido motivado para garantir a eficácia e segurança da fluoretação no controle da cárie dentária, prevenindo a fluorose (SILVA et al., 2007) e alguns estudos, como os de Ramires et al., (2006), Panizzi e Peres (2008), Saliba et al., (2009) e Stancari et al., (2014), trazem resultados do heterocontrole mostrando variações significativas na concentração de fluoreto em algumas localidades brasileiras.

1.1 JUSTIFICATIVA

Diante da importância da fluoretação para a saúde bucal da população e da importância do monitoramento das concentrações adequadas de flúor na água de abastecimento público, justifica-se este estudo sobre o heterocontrole de municípios da região metropolitana de Curitiba/PR.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar o heterocontrole de municípios com mais de 50.000 habitantes da região metropolitana de Curitiba no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2015.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste estudo são:

- a) analisar e comparar os relatórios do heterocontrole destes Municípios e os relatórios da empresa responsável pela fluoretação da água de abastecimento público da região do estudo.
- b) verificar o grau de conhecimento e a utilização dos dados do heterocontrole no planejamento de ações de saúde bucal por parte dos coordenadores de saúde bucal dos municípios do estudo.

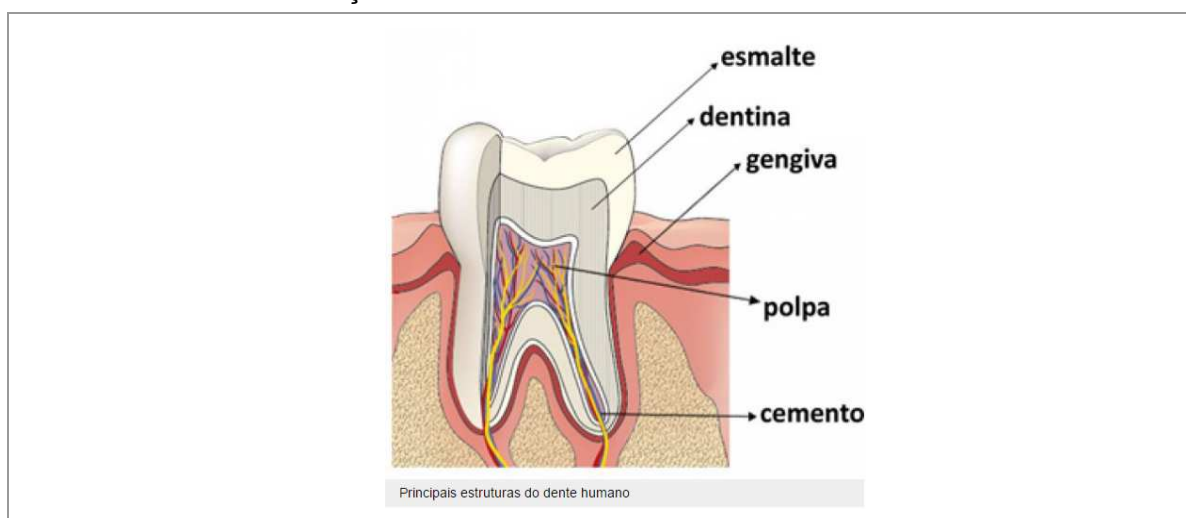
2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CÁRIE DENTÁRIA E FLUORETOS

A cárie dentária é a dissolução da estrutura do dente causada por ácido produzido por bactérias presentes na boca, como resultado da fermentação de carboidratos da dieta. Quando o processo de fermentação é aumentado pelo excesso de ingestão de açúcar, a saliva perde sua capacidade tampão e constantes reduções no pH da cavidade bucal, levam à erosão do esmalte, cemento e dentina (PINEDO; LOPEZ, 2015).

As principais estruturas que compõem o elemento dental estão ilustradas na figura 1.

FIGURA 1 - ILUSTRAÇÃO DAS PRINCIPAIS ESTRUTURAS DO ELEMENTO DENTAL



FONTE: Agência Universitária de Notícias - 2014

A Organização Mundial da Saúde (OMS) cita a cárie dentária como a doença não transmissível de maior prevalência global, que provoca dor, ansiedade, limitação funcional, como o baixo rendimento escolar em crianças e deficiência social através da perda de dentes, sendo também considerada uma doença que demanda alto custo para tratamento, consumindo em torno de 5-10% dos orçamentos de saúde (OMS, 2015).

Indivíduos que possuem dentes com cáries ativas e indivíduos com dentes livres de cáries compartilham aproximadamente 50% da mesma microbiota supragengival presente na cavidade oral. Desde a década de 1950, o *Streptococcus mutans* foi visto como um patógeno singular na cárie, mas estudos recentes do microbioma da cárie sugerem uma etiologia microbiana complexa para esta doença, com patobiontes emergentes, como por exemplo, o *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus intermedius*, *Streptococcus gordonii*, *Streptococcus parasanguinis*, *Streptococcus constellatus*, *Streptococcus cristatus*, *Streptococcus oralis*, *Streptococcus Equi*, *Streptococcus dentirousetti* e *Streptococcus perorise* (COSTALONGA; HERZBERG, 2014).

A acidificação do meio bucal, provocada pela ingestão de açúcares da dieta, é considerada como a principal força motriz das mudanças fenotípicas e genotípicas, na comunidade microbiana da cavidade bucal, durante o processo da cárie. Um ambiente acidificado provoca uma alteração da composição microbiana (seleção induzida por ácido de microrganismos acidogénicos e acidúricos). Este ciclo continuará enquanto a acidificação do meio bucal persistir (COSTALONGA; HERZBERG, 2014).

Em dentina afetada por cárie grave, comum em crianças antes dos 16 anos, as espécies *Lactobacillus spp*, principalmente *L. gasseri*, *L. Johnsonii*, *L. casei* e *L. Paracasei* são dominantes e à medida que a cárie avança, desde lesões desmineralizadas iniciais (manchas brancas no esmalte) até lesões cavitadas profundas, os níveis destas espécies bacterianas aumentam significativamente. Em manchas brancas, indicando esmalte precoce desmineralizado, outros potenciais produtores de ácido são observados em níveis elevados, incluindo estirpes de *Selenomonas*, *Neisseria* e *S. mitis*. O *Propionibacterium spp* está associado à progressão da cárie, mas não é encontrado em níveis elevados nas lesões de cárie (COSTALONGA; HERZBERG, 2014).

Surpreendentemente, o *S. mutans* está associado apenas com a iniciação de cárie (manchas brancas) e não com a progressão da doença. Porém, em

alguns pacientes com cárie, o *Lactobacillus spp* e o *S. mutans* são encontrados em níveis baixos ou abaixo de detecção, sugerindo que a iniciação e progressão de lesões cariosas podem não ser atribuídas ao *S. Mutans*. Para explicar o potencial cariogênio da comunidade microbiana em diferentes estágios do processo de cárie, as atividades metabólicas relevantes para a acidificação das bactérias devem ser compreendidas. As lesões de cáries dentárias avançadas mostram diminuições na complexidade da microbiota e este fato pode ser explicado provavelmente devido ao ambiente ácido da cavidade da doença, o que limita a microbiota a microorganismos acidogênicos e acidúricos (COSTALONGA; HERZBERG, 2014).

A cárie dentária é inequivocamente uma doença microbiana, mas frente aos conhecimentos atuais, não é correto considerá-la transmissível, já que a microbiota oral está presente naturalmente na cavidade bucal dos indivíduos (BRADSHAW; LYNCH, 2013) e, as lesões de cárie podem ser consideradas resultados de alterações disbióticas (desequilíbrio) na comunidade de microorganismos da microbiota oral, presente no biofilme da placa dentária supragengival (RUDNEY et al., 2015).

O consumo frequente de alimentos ricos em açúcares livres, a sacarose, parece ser um dos principais fatores que impulsionam a microbiota oral na direção do desequilíbrio, ou seja, da disbiose (RUDNEY et al., 2015), pois o consumo de sacarose em alta frequência faz com que as bactérias presentes no biofilme dental, além de produzirem ácidos, sejam capazes de sintetizar polissacarídeos extracelulares que aumentam a cariogenicidade do biofilme dental (TENUTA; CURY, 2010).

Portanto, a exposição ao açúcar pode ser considerada um fator determinante para a doença, apesar de a doença cárie ser compreendida como de etiologia multifatorial, pelo fato de que também são considerados outros fatores determinantes no desenvolvimento da doença, como a interação complexa de bactérias, a dieta, o próprio hospedeiro e por fatores como a capacidade de limpeza e tamponamento da saliva (capacidade da saliva de diminuir a acidez da

cavidade oral) e pela ação do fluoreto agindo na remineralização da estrutura dentária (TENUTA; CURY, 2010).

Nas últimas três décadas e no início do século XXI, a prevalência da cárie apresentou uma tendência de declínio na maioria dos países desenvolvidos, mas diferenças importantes, em termos de prevalência da doença cárie, foram observadas no interior desses países entre regiões, cidades e entre diferentes grupos populacionais. Diversos autores têm descrito essas diferenças, que caracterizam desigualdades em saúde e, portanto, requerem a atenção de autoridades e intervenções adequadas de saúde pública. A análise das tendências de cárie em uma população permite estabelecer conexões entre as taxas de ocorrência dessa doença ligadas a fatores de desenvolvimento humano e às políticas nacionais de saúde bucal (NARVAI et al., 2006).

De acordo com Narvai et al., (2006), um estudo realizado com escolares de 12 anos de idade, nos anos de 1980 e 2003 no Brasil, apresentou redução de 61,7% nos valores do índice utilizado como instrumento de medida de dentes permanentes cariados, perdidos e restaurados (CPD-O). Um dos fatores apontados para o declínio relevante no CPD-O pode ser atribuído à elevação no acesso à água fluoretada. Mesmo com a melhora no índice CPD-O, a distribuição da cárie ainda é desigual, persistindo um quadro de iniquidade na distribuição da cárie, que pode ser explicado pelas precárias condições de vida de grande parte da população brasileira.

O levantamento epidemiológico de âmbito nacional na área de Saúde Bucal, realizado pelo Ministério da Saúde em 2010, intitulado SB Brasil 2010 – Pesquisa Nacional de Saúde Bucal mostrou os resultados relacionados à cárie dentária através do índice CPD-O, que é sempre referido em relação à idade. Um indicador internacionalmente utilizado é o CPD-O aos 12 anos de idade, pois reflete o ataque de cárie logo no começo da dentição permanente. Resultados do SB Brasil 2010 mostraram que aos 12 anos de idade, 43,5% dos adolescentes apresentaram dentição permanente livre de cárie. Aos 5 anos de idade 46,6% das crianças brasileiras estavam livres de cárie na dentição decídua e entre as idades

de 15 a 19; 35 a 44 e 65 a 74 anos os percentuais foram 23,9%, 0,9% e 0,2%, respectivamente (BRASIL, 2011b).

Os fluoretos, que são a forma iônica do elemento químico flúor, são apontados como os principais responsáveis pelo declínio da cárie dentária em países desenvolvidos e também no Brasil, pois além de reduzirem a prevalência da cárie dentária, agem reduzindo a velocidade de progressão de novas lesões (BRASIL, 2009).

O processo que leva à cárie dentária consiste na perda de estrutura mineral do dente, a hidroxiapatita, ou seja, é um processo de desmineralização que ocorre quando exposições frequentes aos açúcares fermentáveis provocam a produção de ácidos pelas bactérias da placa (biofilme) dental. A saliva tende a repor os minerais dissolvidos, por meio de um fenômeno denominado remineralização e quando há presença de íon fluoreto no meio ambiente bucal (no fluido do biofilme dental, na saliva), o fluoreto na forma de fluorapatita, por ser um mineral menos solúvel do que a hidroxiapatita, terá a tendência de se precipitar no dente, contrabalanceando a perda mineral da estrutura dental (BRASIL, 2009).

Então a ação do fluoreto na prevenção da cárie dentária acontece em sua forma livre, solúvel no ambiente oral no biofilme dental ou na saliva. Desta maneira, o fluoreto fisicoquimicamente se precipita na estrutura dentária na forma de fluorapatita. Esta ação pode acontecer diminuindo a desmineralização ou aumentando a remineralização do esmalte. O fluoreto disponível na forma iônica na cavidade oral é capaz de contrabalancear a perda de mineral da estrutura dentária, causada pela produção de ácido no biofilme, pela indução da precipitação de fluorapatita na estrutura dentária, mas o fluoreto não é capaz de afetar o acúmulo do biofilme no dente, nem a produção de ácidos causada pela exposição aos açúcares na cavidade oral (TENUTA; CURY, 2010).

Portanto, o principal mecanismo de ação do fluoreto na prevenção da cárie dentária é interagir nos eventos físico-químicos de desmineralização e remineralização que ocorrem diariamente na superfície dentária, sendo necessário, portanto, que o fluoreto esteja presente constantemente na cavidade bucal.

Todas as formas de utilização do fluoreto irão promover aumento de sua concentração na cavidade bucal para interferir no processo de desmineralização e remineralização. Quando se ingere água fluoretada ou alimentos preparados com água fluoretada, além do aumento transitório da concentração de fluoreto na cavidade bucal, o fluoreto ingerido é absorvido e, do sangue, retorna à cavidade bucal pela secreção salivar. Desta maneira, indivíduos que bebem água fluoretada regularmente, terão uma concentração de fluoreto na saliva ligeiramente elevada em relação àqueles que não ingerem água fluoretada (BRASIL, 2009).

A fluoretação das águas de abastecimento público, como medida de saúde pública, tem sido uma das principais medidas envolvidas na redução dos índices de cárie, sendo seguro e de bom custo-benefício (WHO, 1994). A fluoretação da água é especialmente benéfica para comunidades de baixo nível socioeconômico, pois essas comunidades têm um ônus desproporcional de cárie dentária e têm menos acesso aos serviços de assistência odontológica e outras fontes de fluoreto do que as comunidades de maior renda. A fluoretação da água pode ajudar a reduzir tais disparidades na saúde bucal da população (CDC, 1999).

2.2 FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

O fluoreto é o 13º elemento mais abundante na natureza, está presente no ar, no solo, nas águas e sua concentração varia largamente. No começo do século XX, um jovem dentista, chamado Frederick MacKay, foi o primeiro a perceber que na região de Colorado Springs (EUA), a maioria das crianças apresentava o esmalte dos dentes manchados e, nestas crianças, a prevalência de cárie era muito baixa. Já em outras crianças, de certas regiões que não apresentavam dentes manchados, a prevalência de cárie era tão elevada como em outras regiões dos Estados Unidos (NARVAI, 2000).

MacKay percebeu que a única diferença entre os dois grupos de crianças era a água ingerida e sugeriu a hipótese de que algum elemento químico, presente na água, seria o responsável por esta diferença, ou seja, algum elemento poderia estar reduzindo a prevalência da cárie, mas causando dentes manchados. Esta hipótese foi confirmada por Churchill em 1931, que observou que a água ingerida em Bauxite, no Arkansas (EUA), continha altíssima concentração de fluoreto (13,7 ppm) e as crianças da região apresentavam dentes manchados (NARVAI, 2000).

A partir da confirmação da relação do fluoreto com a prevenção da cárie dentária, o objetivo das investigações era estabelecer uma concentração de fluoreto ideal para produzir o máximo benefício de prevenção da cárie e o mínimo tolerável de manchas nos dentes. Essas manchas nos dentes foram denominadas por Dean como fluorose dentária, e ele próprio chegou ao valor de 1 ppm, como sendo uma concentração ideal de fluoreto na água, admitindo pequenas variações nesta concentração de fluoreto, dependendo da temperatura de cada localidade (NARVAI, 2000).

A fluorose dentária é caracterizada por alterações na estrutura do esmalte dentário que podem ser desde finas linhas opacas brancas cruzando transversalmente o longo eixo da coroa do dente, até quadros mais graves de alterações, onde áreas do esmalte ficam gravemente hipomineralizadas, podendo se romper e o esmalte restante fica pigmentado (BRASIL, 2009).

No período de 1945 a 1947, quatro estudos comunitários foram iniciados para avaliar o ajuste do nível ideal da concentração de fluoreto na água para a prevenção da cárie dentária. Sendo que os sistemas de abastecimento de água nas comunidades de Grand Rapids, Michigan, Newburgh, Nova York, Evanston, Illinois e Brantford, Ontario, nos Estados Unidos, tiveram os teores de fluoreto ajustados entre 0,7 mg/L a 1,2 mg/L e isto se tornou o nascimento da fluoretação das águas de abastecimento público (KUMAR; MOSS, 2008).

Nos Estados Unidos em 1975, a fluoretação atingiu 49% da população e 67% em 2012. Hong Kong e Singapura possuem 100% de acesso à fluoretação e a

Austrália apresenta uma cobertura da fluoretação em torno de 80% da população. Mais de 370 milhões de pessoas possuem acesso à água fluoretada em 30 países (HOWAT et al., 2015).

No Brasil, a fluoretação teve início em 1954, na cidade de Baixo Guandu-ES (PUCCA et al., 2009), tornando-se medida obrigatória, onde exista estação de tratamento de água, pela Lei Federal nº 6050/1974 (BRASIL, 1974). Dados provenientes do levantamento nacional de saúde bucal realizado em 2003, Projeto SB Brasil 2003, mostraram que 46% dos 250 municípios brasileiros avaliados tinham acesso à água fluoretada, e as regiões Sudeste e Sul apresentaram a melhor cobertura de fluoretação, com 66% e 88%, respectivamente (ALVES et al., 2012). Segundo o Ministério da Saúde, mais de 100 milhões de pessoas em todo o país são beneficiadas pela fluoretação, contudo não há informações suficientes para se avaliar a extensão da cobertura da fluoretação em todo o território nacional (FRAZÃO et al., 2013).

Um estudo recente de Frazão e Narvai (2017) avaliou a cobertura da fluoretação da água de abastecimento público em municípios brasileiros na primeira década do século XXI, segundo porte demográfico e nível de desenvolvimento humano municipal e concluiu que a taxa de cobertura populacional da fluoretação aumentou de 67,7% para 76,3%, com ampliação expressiva em municípios com menos de 10 mil habitantes e com Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) baixo ou muito baixo, mostrando avanço da fluoretação na promoção de benefícios em saúde, contribuindo para a diminuição de desigualdades e agindo como fator de proteção sanitária no contexto das políticas de proteção social em curso no país.

Quanto à taxa de cobertura municipal, este mesmo estudo também mostrou que houve redução da desigualdade, com exceção da desigualdade absoluta entre as categorias de IDH-M, mas apesar disso, a política pública da fluoretação atuou produzindo benefícios em saúde, contribuindo para a diminuição de desigualdades e agindo como fator de proteção sanitária no contexto das políticas de proteção social em curso no país (NARVAI, 2017).

Consumir água fluoretada, consumir bebidas e comida preparadas com água fluoretada, mantém diariamente uma baixa concentração de flúoreto na

saliva e, mesmo com o acesso a outros produtos contendo fluoreto, que também contribuem para a prevenção e controle da cárie dentária, a fluoretação da água de abastecimento é o método de melhor custo-benefício para fornecer fluoreto para toda a população independentemente da idade, do nível educacional e social, além de ser de baixo custo operacional (HHS, 2015). O custo da fluoretação nos Estados Unidos é de US\$ 0,8 por pessoa/ano, segundo Panizzi e Peres (2008). No Brasil, a adição de fluoreto na água encanada custa aproximadamente R\$ 1,00 (um real) por habitante por ano, conforme informativo do Programa Brasil Sorridente em 2004 (SILVA et al., 2007).

A fluoretação da água é a principal responsável pelo declínio da prevalência e severidade da cárie dentária no final do século XX. Nos Estados Unidos, analisando-se pelo menos um dente permanente (excluindo os terceiros molares), na idade de 12 a 17 anos, em 1960, a prevalência de cárie diminuiu de 90% para 60% entre os adolescentes de 12 a 19 anos, entre 1999 a 2004. Os dentes afetados pela cárie, dentes perdidos e dentes obturados, diminuíram de 6.2 para 2.6 respectivamente neste mesmo intervalo de tempo e faixa etária. Os adultos também foram beneficiados pela fluoretação da água de abastecimento público. A média de dentes afetados pela cárie diminuiu de 18, na idade de 35 a 44 anos de idade, em 1960, para 10, na idade de 35 a 49 anos de idade, entre 1999 a 2004 (HHS, 2015).

No Brasil, em 1967, após 14 anos de iniciada a fluoretação das águas em Baixo Guandu/ES, houve redução de 67% do índice CPD-O (dentes permanentes cariados, perdidos e obturados) na faixa etária de 6 a 12 anos de idade. Entre os anos de 1980 e 1996, a fluoretação atingia 42% da população brasileira e a redução no CPD-O aos 12 anos foi de 57,8%, porém, mostrando diferenças importantes na prevalência da cárie, de acordo com as macrorregiões do Brasil, dentro desta faixa etária (RAMIRES; BUZALAF, 2007).

Moimaz et al., (2012) citaram estudos que mostraram declínio da cárie dentária após implantação da fluoretação em várias cidades brasileiras, como em Barretos/SP com redução de 55% no índice de cárie após 10 anos de fluoretação, em Campinas/SP redução de 57% no índice de cárie após 10 anos de fluore-

tação, Goiânia/GO com 57,1% de redução após 9 anos de fluoretação e Piracicaba/SP com 79% de redução no índice de cárie após 25 anos de fluoretação das águas.

Para o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC), dos Estados Unidos, a fluoretação das águas tem o poder preventivo de 40% a 70% em crianças, dependendo do índice de prevalência de cárie, reduzindo também a perda de dentes em adultos entre 40% e 60% (CDC, 1999).

Várias entidades representativas de saúde recomendam a fluoretação, como a International Association for Dental Research, European Organization for Caries Research, Organização Pan-Americana de Saúde, Organização Mundial da Saúde e World Dental Federation (BUZALAF et al., 2013).

Atualmente nos Estados Unidos, a concentração recomendada de fluoreto na água, para proporcionar o melhor equilíbrio contra a cárie dentária enquanto limita o risco de fluorose, é de 0,7 mg/L (HHS, 2015).

No Brasil as concentrações ideais de flúor na água são determinadas de acordo com as médias das temperaturas máximas anuais de cada região, ficando o limite de fluoreto estabelecido de 0,6 a 1,7 mg/L através da Portaria do Ministério da Saúde nº 635/BSB/1975, conforme ilustrado na tabela 1 (BRASIL, 1975). Populações de lugares com clima mais quente necessitam menor concentração de fluoretos na água, pois ingerem água em maior quantidade, ao contrário de habitantes de regiões com temperaturas médias mais baixas (CASCAES et al., 2012).

A Portaria nº 2914/2011 determina a concentração máxima permitida de fluoreto na água em 1,5 mg /L (BRASIL, 2011). Em 2009, por iniciativa da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, foi criado o Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL) da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP-USP), que tem como responsabilidade a vigilância e a cobertura da fluoretação das águas de abastecimento público como objetivo de suas atividades, por meio do Projeto Vigiflúor (CECOL, 2011).

TABELA 1 - LIMITES RECOMENDADOS PARA A CONCENTRAÇÃO DO ÍON FLUORETO EM FUNÇÃO DA MÉDIA DAS TEMPERATURAS MÁXIMAS DIÁRIAS

MÉDIA DAS TEMPERATURAS MÁXIMAS DO AR EM CELSIUS (°C)	LIMITES RECOMENDADOS PARA A CONCENTRAÇÃO DO ÍON FLUORETO (mg/l)		
	Mínimo	Máximo	Ótimo
10,0 - 12,1	0,9	1,7	1,2
12,2 - 14,6	0,8	1,5	1,1
14,7 - 17,7	0,8	1,3	1
17,8 - 21,4	0,7	1,2	0,9
21,5 - 26,3	0,7	1	0,8
26,4 - 32 ,5	0,6	0,8	0,6

FONTE: Brasil - 1975

O CECOL, por meio de seu corpo de pesquisadores e técnicos, propôs um critério para a classificação das águas segundo o teor de fluoreto, de acordo com a variação da temperatura da região, relacionando as dimensões do benefício da prevenção da cárie dentária pela fluoretação da água de abastecimento e do risco de ocorrer fluorose dentária, pois com esta classificação de benefício-risco, pode-se esperar interpretações de maior amplitude do que quando se avalia a concentração do fluoreto em apenas duas categorias, 'adequada/inadequada' (CECOL, 2011). A tabela 2 apresenta este critério.

TABELA 2 - RELAÇÃO BENEFÍCIO-RISCO PARA LOCALIDADES ONDE AS MÉDIAS DAS TEMPERATURAS MÁXIMAS SE SITUAM ABAIXO DE 26,3°C

TEOR DE FLÚOR NA ÁGUA (ppm ou mgF/L)	BENEFÍCIO (prevenção da doença cárie)	RISCO (fluorose dentária)
0,00 a 0,44	Insignificante	Insignificante
0,45 a 0,54	Mínimo	Baixo
0,55 a 0,64	Moderado	Baixo
0,65 a 0,94*	Máximo	Baixo
0,95 a 1,24	Máximo	Moderado
1,25 a 1,44	Questionável	Alto
1,45 ou mais	Malefício	Muito Alto

FONTE: CECOL/USP - 2011

NOTA: *Faixa de melhor benefício-risco.

A concentração de íon fluoreto significa a relação entre a massa do íon fluoreto dissolvida na água e a massa da solução, geralmente expressa em partes por milhão (ppm), que representa miligramas de íon fluoreto por quilograma de solução. Admite-se que 1 litro de água pesa 1 quilograma, portanto 1ppm é 1mg/litro (BRASIL, 1975).

O Brasil dispõe do segundo maior sistema de fluoretação de águas de abastecimento público de todo o mundo (BRASIL, 2009), depois dos Estados Unidos (ANDRADE, 2015) e para garantir a eficácia preventiva da fluoretação é indispensável o controle operacional nas estações de tratamento de água, e o seu monitoramento, que em termos da Vigilância em Saúde é conhecido como heterocontrole (NARVAI, 2000).

2.3 CONTROLE OPERACIONAL

A operacionalização e a manutenção da fluoretação da água de abastecimento público são de competência dos órgãos responsáveis pelos Sistemas Públicos de Abastecimento de Água (BRASIL, 2012).

O controle operacional é um conjunto de atividades, que deve ser exercido regularmente pelo responsável pelo Sistema de Abastecimento de Água, para verificar se a água fornecida à população é potável, de forma a assegurar a manutenção desta condição e a qualidade da água para consumo humano (BRASIL, 2011).

A Portaria nº 2914 do Ministério da Saúde, de 12 de dezembro de 2011, determina um número mínimo de amostras e frequência de análises da água, para o controle operacional da qualidade da água do Sistema de Abastecimento, em função do número da população assistida e do tipo de manancial (BRASIL, 2011).

Para o parâmetro fluoreto, em manancial do tipo superficial, deve ser coletada uma amostra a cada duas horas na saída do tratamento. Já em

mananciais do tipo subterrâneo, deve ser coletada uma amostra duas vezes por semana. O responsável pelo Sistema de Abastecimento está dispensado de realizar coletas de amostras de água para o parâmetro fluoreto no Sistema de Distribuição (reservatórios e redes), de acordo com a Portaria 2914/2011 (BRASIL, 2011).

2.4 HETEROCONTROLE DO FLUORETO NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

Segundo Narvai (2000), o heterocontrole tem como definição ser o princípio segundo o qual, se um bem ou serviço implicar risco ou representar fator de proteção para a saúde pública, além do controle operacional realizado pelo responsável do processo de fluoretação, deve haver também o monitoramento por parte de instituições do Estado. Cabe salientar a importância de que o heterocontrole seja realizado por instituições não envolvidas diretamente no processo de operacionalização da fluoretação.

O heterocontrole, como atividade de monitoramento permanente realizado pelo Estado, é uma ação de vigilância em saúde pública, que pode ser realizado apenas com a finalidade de assegurar a conformidade da água aos padrões de potabilidade ou também ser empregado para garantir a qualidade dos teores de fluoreto presentes na água, visando o máximo benefício da prevenção da cárie dentária com o mínimo risco de fluorose (VENTURINI et al., 2016).

Vigilância em saúde pública pode ser definida como um sistema articulado de ações que asseguram a coleta, análise e interpretação de dados de eventos de saúde específicos que afetam a população, assim como a rápida disseminação dos resultados para todos os que necessitam conhecê-los (WALDMAN, 1998).

A vigilância pode ser realizada a partir da auditoria de dados produzidos pelas companhias de abastecimento de água, ou por meio da observação direta

de amostras de água coletadas da rede de distribuição, mas não substitui ou isenta de responsabilidade empresas e companhias de tratamento da água na realização dos seus controles operacionais (VENTURINI et al., 2016).

A Lei nº 8080/1990 atribuiu ao Sistema Único de Saúde (SUS) a responsabilidade pela execução das ações de vigilância, já que por definição, o processo de vigilância visa o monitoramento de fatores e agravos que podem oferecer riscos à saúde das populações. O Programa de Vigilância em Saúde Ambiental, relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano, o Vigiagua, é parte integrante do Subsistema Nacional da Vigilância Ambiental em Saúde e foi implantado no ano 2000 (CESA; ABEGG; AERTS, 2011).

Desde então, a fluoretação das águas encontra um espaço institucional com legitimidade para garantir o cumprimento dos padrões estabelecidos na legislação vigente e como apoio a esse programa, foi criado o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, o Sisagua, que possui campos específicos para o registro das análises do fluoreto (CESA; ABEGG; AERTS, 2011).

Em 2009 foi criado o Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL), da Faculdade de Saúde Pública (FSP) da Universidade de São Paulo (USP), para ser parte de uma rede de Centros Colaboradores credenciados pelo Ministério da Saúde (MS), para apoiar ações de vigilância da saúde bucal desenvolvidas no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS (CECOL, 2014a).

Dentre as atividades de vigilância da saúde bucal afetas ao CECOL/USP, os aspectos relacionados com a vigilância da fluoretação das águas de abastecimento público e temas associados são os objetivos principais. Desta maneira, o CECOL busca contribuir para melhorar a qualidade da gestão setorial, com o propósito de dotar o país de um sistema de vigilância da fluoretação das águas, assentado em informações confiáveis e, melhorar a qualidade dos dados disponíveis sobre a cobertura da fluoretação no Brasil (CECOL, 2014a).

O heterocontrole tem sido motivado para garantir a eficácia e segurança da fluoretação (SILVA et al., 2007). Em levantamento bibliográfico, utilizando-se estratégia de busca: (Fluoretação OR (fluor AND "abastecimento de agua")) AND ("abastecimento de água" OR heterocontrole OR "external control" OR "vigilância em saúde") AND ("saúde bucal" OR "carie dentária" OR fluorose) foram encontrados nas bases de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PUBMED, Web of Science e Scopus, um total de 1696 artigos. As palavras-chaves utilizadas tiveram propósito de ampliar a busca nas bases de dados.

Para selecionar artigos de interesse, foi utilizado filtro de data de publicação a partir de 1974, já que a intenção era verificar artigos publicados sobre o assunto após a implantação da obrigatoriedade da fluoretação no Brasil em 1975. Após aplicar o filtro da data, após seleção de publicações com dados de regiões brasileiras, após a leitura de títulos e resumos, após eliminação de artigos duplicados e após selecionar os trabalhos de acesso livre, foram encontrados 13 artigos.

Não foram considerados artigos específicos sobre heterocontrole da água com presença de fluoreto natural, nem de monitoramento de água engarrafada, nem de águas filtradas, nem de heterocontrole realizado especificamente em áreas com suspeita de fluorose. Foram considerados somente artigos que abordaram o heterocontrole de águas de abastecimento público. Os artigos selecionados, com título, autoria, local da pesquisa, duração da pesquisa, critério de análise para a concentração de fluoreto na água, fonte de dados da pesquisa, dados comparados e os resultados dos trabalhos estão apresentados no quadro 1. Depois, o quadro 2 apresenta outros 35 artigos selecionados com os mesmos critérios citados acima, porém foram encontrados através de procura livre.

QUADRO 1 - ARTIGOS SOBRE HETEROCONTROLE SELECIONADOS ATRAVÉS DE ESTRATÉGIA DE BUSCA EM BASE DE DADOS

TÍTULO/ AUTORES/ANO PUBLICAÇÃO	PERÍODO DO ESTUDO	LOCAL	CATEGORIAS DE CLASSIFICAÇÃO	FONTE DE DADOS	COMPARAÇÃO ENTRE CONTROLE OPERACIONAL E HETEROCONTROLE	RESULTADOS DO ESTUDO
Controle operacional da fluoretação da água de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. (MAIA et al., 2003)	jan a dez/2000	Niterói/RJ	Portaria 36/90-Portaria 635/75	Empresa responsável pela fluoretação e pesquisador	Sim	96% das amostras inadequadas
Fluoride Concentration in Water at Area Supplied by the Water Treatment Station of Bauru, SP. (LODI et al., 2006).	out/2002 e mar/2003	Bauru/SP	Narvai modificado por Ramires (2004)	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	56% das amostras coletadas foram classificadas como aceitáveis
Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público de Bauru, SP, Brasil. (RAMIRES et al., 2006).	mar/2004 a 2005	Bauru/SP	Ramires (2004)	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	85% das amostras foram classificadas como aceitáveis
Fluoride level in Public Water supplies of cities from the northwest region of São Paulo State, Brazil. (SALIBA et al., 2006).	nov/2004 a abr/2005	40 municípios situados na região noroeste de São Paulo	Resolução SS 250/95-SP	dados fornecidos pelos municípios do estudo	Não	Dos 38 municípios que enviaram regularmente amostras, 61,81% foram classificadas como inaceitáveis. A maioria dos municípios não mantém controle adequado sobre os níveis de fluoreto em sua água
Heterocontrole da fluoretação das águas em três cidades no Piauí, Brasil. (SILVA et al., 2007).	12 meses entre 2004 e 2005	Teresina, Floriano e Parnaíba, estado do PI	Portaria 635/1975	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	Em Teresina 7,8% das amostras estavam dentro da faixa aceitável de concentração de fluoreto. Floriano apresentou somente 4,7% das amostras aceitáveis e em Parnaíba somente 0,5%. A maioria das amostras apresentaram concentração de fluoreto abaixo do aceitável
Dez anos de heterocontrole da fluoretação de águas em Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil. (PANIZZI e PERES, 2008).	nov/1995 a dez/2005	Chapecó/SC	Portaria 635/1975 e Narvai modificada por Ramires (2004).	Secretaria Municipal de Saúde de Chapecó	Não	Em conjunto, 50% das amostras estiveram abaixo ou acima dos valores adequados. Com relação aos critérios, a proporção de amostras consideradas inadequadas variou de 54%, 68%, 57%, critérios I (Portaria 635), critério II (Portaria 635 com variação de 0,1ppm para os limites inferior e superior) e critério III (Narvai modificado por Ramires-2004), respectivamente.
Avaliação da fluoretação da água do sistema de abastecimento público na Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. (CARMO et al., 2010).	out/06	Ilha de São Luís/MA	Portaria 635/75	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	Foi encontrada variação entre 0,26 a 0,74 ppm de fluoreto nas amostras colhidas nos bairros. Amostras com nível de fluoretação abaixo do limite ideal foram 53,7%. Mínimo de fluoretação foram 19,64%. No nível ótimo de fluoreto foram 14,29%. No nível máximo foram 12,29% e 0% acima do limite máximo.
Quality of drinking water fluoridation of capão Bonito, SP, Brazil, evaluated by operational and external controls. (OLIVATI, et al., 2011).	jan/2005 a dez/2009 e jul/2009 a jun/2010	Capão Bonito/SP	Portaria 635/75	Empresa responsável pelo tratamento de água e coletas realizadas pelo pesquisador	Sim	76% das amostras do controle operacional tinham concentrações aceitáveis de fluoreto e o heterocontrole encontrou 81% das amostras com concentrações aceitáveis. Porém o controle mostrou maior porcentagem de valores abaixo do mínimo, enquanto os resultados do heterocontrole detectaram maior porcentagem acima do limite máximo.
Fluoride Concentration in Public Water Supply: 72 Months of Analysis. (MOIMAZ, et al. 2012).	nov/2004 a out/2010	Araçatuba/SP	CECOL/USP (2011)	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	67,2% das amostras apresentaram teores de fluoreto adequados, abaixo do recomendado foram 20,6%. Acima do recomendado foram 0,7% e 11,5% entre 0,8 e 1,2mgF/L. Observou-se variação mínima entre os pontos de coleta.

continua

QUADRO 1 - ARTIGOS SOBRE HETEROCONTROLE SELECIONADOS ATRAVÉS DE ESTRATÉGIA DE BUSCA EM BASE DE DADOS

conclusão

TÍTULO/ AUTORES/ANO PUBLICAÇÃO	PERÍODO DO ESTUDO	LOCAL	CATEGORIAS DE CLASSIFICAÇÃO	FONTE DE DADOS	COMPARAÇÃO ENTRE CONTROLE OPERACIONAL E HETEROCONTROLE	RESULTADOS DO ESTUDO
External control of the public water supply in 29 Brazilian cities. (MOIMAZ et al.,2012).	nov/2004 a out/2008	29 cidades brasileiras na região noroeste de São Paulo/SP.	Galagan e Vermillion 1957	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	53,6% das amostras estavam dentro dos parâmetros recomendados. Abaixo do recomendado foram 30,4% e acima do recomendado foram 16,1%. Amostras de um mesmo local de coleta mostraram variações temporais na concentração de fluoretos, assim como variações também foram observadas em pontos de coletas com diferentes fontes em um mesmo município.
Water fluoridation in 40 Brazilian cities:7 year analysis. (MOIMAZ et al.,2013)	nov/2004 a out/2011	40 cidades do Estado de São Paulo	CECOL/USP (2011)	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	51,57% das amostras de cidades que possuem fluoretação das águas estavam dentro da categoria de melhor benefício-risco. Nível de fluoreto abaixo da faixa de melhor benefício-risco foram encontradas em 30,53% das amostras de água das cidades. Apenas 8% das amostras estavam acima de 0,84mgF/L e acima de 1,44mgF/L foram apenas 1,46% das amostras.
Seven years of external control of fluoride levels in the public water supply in Bauru,São Paulo,Brazil. (BUZALAF et al.,2013).	mar/2004 a fev/2011	Bauru/SP	CECOL/USP (2011)	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	69% das amostras estavam na faixa de máximo benefício e baixo risco e em cada ano, individualmente, a maioria das amostras estavam classificadas como mínimo ou moderado risco e máximo benefício.
External Control over Fluoridation of the Public Water Supply in São Luís,MA,Brazil. (PAREDES et al., 2014).	fev/2008 a jan/2009	São Luís/MA	Portaria 635/75 e CECOL	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	Ampla variação encontrada entre a concentração mínima e máxima de fluoreto, entre 0,02 e 1,33 ppmF. Pela Portaria 635/75 62,9% das amostras foram consideradas inadequadas e pelo critério do CECOL foram consideradas inadequadas 48,3% das amostras.

FONTE: Autora, baseado em Bases de Dados da Biblioteca Virtual em Saúde, Pubmed, Web of Science, Scopus, 2017

QUADRO 2 - ARTIGOS SOBRE HETEROCONTROLE SELECIONADOS ATRAVÉS DE BUSCA LIVRE EM BASE DE DADOS

TÍTULO/ AUTORES/ANO PUBLICAÇÃO	PERÍODO DO ESTUDO	LOCAL DO ESTUDO	CATEGORIAS DE CLASSIFICAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO	FONTE DE DADOS	COMPARAÇÃO ENTRE O CONTROLE OPERACIONAL E HETEROCONTROLE	RESULTADOS DO ESTUDO
[Fluoretação da água de abastecimento em Joinville, de 1994 a 1999. (PAIANO et al., 2001).	1994 a 1999	Joinville/SC	Portaria 635/1975	Secretaria Municipal de Saúde de Joinville	Não	irregularidades nos padrões adequados de fluoreto com tendência a subdosagem.
Heterocontrole do programa de fluoretação de águas no Rio Grande do Sul: a situação no ano de 2002. (ELY et al., 2002)	jan a dez de 2002	Municípios do RS	Portaria SES 10/99- RS	Secretaria Estadual de Saúde, laboratório do Estado (LACEN).	Não	46,57% de amostras adequadas.No município de Porto Alegre:79,16% das amostras adequadas.
Padrão físico-químico da água de abastecimento público da região de Campinas. (FREITAS,et al., 2002)	Entre 1991 e 1999	83 municípios da Divisão Regional de Saúde (Campinas,Piracicaba,São João da Boa Vista)	Resolução SS 250/95-SP	Vigilância Sanitária	Não	59,4% das amostras em desacordo com a legislação vigente. 85% com teores inferiores a 0,60mg/L e 15% superiores a 0,80mg/L.
Determinação do Índice de Fluoreto em Águas de Abastecimento Público na Cidade de Juiz de Fora. (PIRES et al., 2002).	Não informado	14 bairros de baixa renda do município de Juiz de Fora/MG	Galagan e Vermillion 1957	Não identificado	Não	Irregularidade na distribuição dos resultados encontrados , porém a maioria dos valores médios considerado como adequado.
Avaliação do Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano em Salvador, Estado da Bahia. (CASTRO e CÂMARA, 2004)	jan a dez/2002	Salvador/BA	Portaria 36/90 GM -Portaria 635/75	Empresa responsável pela fluoretação e Secretaria Municipal de Saúde	Não	38,96% inadequadas.
Vinte e quatro meses de heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público de Pelotas,Rio Grande do Sul, Brasil. (LIMA et al.,2004).	nov 1999 a oct/2001	Pelotas/RG	Portaria 10/99-RS	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	Descontinuidade dos teores de fluoreto, grande oscilação, predominando níveis insuficientes de fluoreto até o primeiro trimestre de 2001, quando aconteceu um aumento no número de amostras com concentração ideal de fluoreto, porém com o surgimento de pontos relevantes de excesso de fluoreto.
Fluoretação da água destinada ao consumo humano no município de Campinas. (BERNARDES,2005).	não informado	Campinas	Resolução SS 250/95-SP	coletas realizadas pelo pesquisador de acordo com parâmetros da Secretaria da Saúde do Estado de SP.	Não	A água distribuída pela rede municipal de abastecimento apresentou a concentração de fluoreto preconizada para água potável.
Avaliação dos teores de fluoreto na água potável distribuída pela concessionária CESAN que abastece o município de Vitória/ES. (JESUS et al., 2005).	2003	Vitória/ES	Portaria 518/2004-Portaria 635/1975	Secretaria Municipal de Saúde	Não	Ampla dispersão de valores, mas com a maioria das amostras dentro do limite exigido pela legislação.

continua

QUADRO 2 - ARTIGOS SOBRE HETEROCONTROLE SELECIONADOS ATRAVÉS DE BUSCA LIVRE EM BASE DE DADOS

continuação

TÍTULO/ AUTORES/ANO PUBLICAÇÃO	PERÍODO DO ESTUDO	LOCAL DO ESTUDO	CATEGORIAS DE CLASSIFICAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO	FONTE DE DADOS	COMPARAÇÃO ENTRE O CONTROLE OPERACIONAL E HETEROCONTROLE	RESULTADOS DO ESTUDO
Avaliação longitudinal da fluoretação da água de abastecimento público de Teresina-Piauí. (MOURA et al., 2005).	jun /2000 a mai/2001	Teresina/PI	Schneider Filho, et al	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	36,7% pontos de coleta apresentaram concentração de fluoreto abaixo da faixa ótima para a cidade. Na faixa acima da ótima foram 10% dos pontos e 53,3% estavam dentro dos limites ótimos.
Avaliação do teor de flúor na água de abastecimento público de Sobral-CE. (MARTINS,et al.,2005).	ago a out de 2005	Sobral/CE	Portaria 635/1975	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	O teor de fluoreto encontrado estava em concentração adequada e não sofreu grandes oscilações no percurso das tubulações.
Heterocontrole da Fluoretação da Água de Abastecimento Público do Município de Cachoeira do Sul-RS. (PIVA et al., 2006).	abr/2005 a mar/2006	Cachoeira do Sul/RS	Resolução SES 10/99 - RS	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	61,1% das amostras apresentaram níveis de fluoreto adequados.
Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público do município de Torres/RS. (VIDAL et al.,2006).	7 meses	Torres/RS	Portaria SES 10/99- RS	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	56% das amostras apresentaram níveis inadequados.
Oito meses de heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público de Piracicaba. (AMARAL e SOUSA et al., 2007).	ago/1999 a abr/2000	Piracicaba	Portaria 36/90 GM - Portaria 635/75	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	70% das amostras dentro dos padrões de potabilidade.
Concentração de fluoreto nas águas de abastecimento público relacionada à temperatura em Piracicaba-SP. (AMARAL et al.,2007).	abr/2004 a fev/2006	Piracicaba	Galagan e Vermillion 1957	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	84,94% das amostras adequadas. Acima de 0,8ppmF foram 12,2% e abaixo de 0,6ppmF% foram 2,86%.
Fluoretação da água de abastecimento público em alguns municípios do Oeste de Santa Catarina:benefício ou desperdício de recursos? (ANGNES et al.,2007).	abr/nov de 2003 e mar/jun de 2004	Nove cidades do meio oeste de Santa Catarina	Não informado	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	49,53% de todas as amostras não apresentaram níveis adequados de fluoreto, além de uma grande variação no teor de fluoreto de um mês para outro, quando analisados os municípios separadamente.
Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público de Lages, Santa Catarina,Brasil. (TOASSI,et al.,2007)	out/2004 a set/2005	Lages/SC	de acordo com a temperatura sem citar referência específica	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	1. 45,8% das amostras inadequadas, com predomínio daqueles com excesso de fluoretos (35,8%). Amostras adequadas foram 54,2%.
Análise do teor de flúor nas águas de abastecimento público de Ponta Grossa-PR: dez meses de heterocontrole. (WAMBIER, et al.; 2007).	dez meses	Ponta Grossa/PR	Ramires et al (2006)	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	2/3 de amostras inaceitáveis e 1/3 das amostras consideradas aceitáveis. A maioria das amostras inaceitáveis estavam superfluoretadas e as demais hipofluoretadas.

continua

QUADRO 2 - ARTIGOS SOBRE HETEROCONTROLE SELECIONADOS ATRAVÉS DE BUSCA LIVRE EM BASE DE DADOS

continuação

TÍTULO/ AUTORES/ANO PUBLICAÇÃO	PERÍODO DO ESTUDO	LOCAL DO ESTUDO	CATEGORIAS DE CLASSIFICAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO	FONTE DE DADOS	COMPARAÇÃO ENTRE O CONTROLE OPERACIONAL E HETEROCONTROLE	RESULTADOS DO ESTUDO
Dez anos de acompanhamento do heterocontrole da fluoretação da água por municípios brasileiros, Brasil, 1996-2006. (CATANI et al.,2008).	Entre 1996 a 2006	Dez cidades (8 do estado de São Paulo , 1 de Minas Gerais e 1 do Ceará	Narvai (2000)	Banco de dados do laboratório de Bioquímica Oral da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas (FOP-UNICAMP)	Não	63,8% do total das amostras estavam de acordo com valores considerados ótimos, sendo que 19,7% delas apresentaram valores abaixo do mínimo e 16,5% acima do máximo definido. A maioria das cidades não manteve a regularidade do programa de heterocontrole.
Análise da fluoretação da água de abastecimento público da zona urbana do município de Campo Grande. (BELLE et al., 2009)	não citado	Campo Grande/MS	Portaria 518 /2004-Portaria 635/75	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	63,5% das amostras foram classificadas como aceitáveis e 36,5% inaceitáveis. Em relação aos locais de coleta, dos 21 pontos analisados, 76,2% estavam adequados e 23,8% inadequados.
Heterocontrole da Fluoretação da Água de Abastecimento Público em Niterói,RJ, Brasil no período de novembro de 2008 a março de 2009. (Marmolejo et al., 2010).	Nov/2008 a mar/2009	Niterói/RJ	Ramires et al., (2006)	Coletas realizadas para a pesquisa	Sim	Descontinuidade nos teores de fluoreto dissolvidos na água pela empresa responsável (1,10mg/L). Verificou-se que a média do teor de fluoreto foi considerado no nível ótimo, com oscilações entre 0,48 a 0,95mg/L F.
Fluoride content monitoring of the public water supply of the Northwest area of the state of São paulo,Brazil:36-month analysis. (SALIBA et al.,2009).	nov/2004 a out/2007	8 municípios do noroeste do Estado de São Paulo	Portaria 518/2004-Portaria 635/1975	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	77,4% do total de amostras apresentaram teores adequados e 42,6% foram inadequados, sendo 87,7% abaixo e 12,3% acima do recomendado. Houve variação no mesmo ponto de coleta ao longo do tempo e entre os pontos de coleta em um mesmo município.
Heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público do Município de Canoas/RS. (LEIVAS et al.,2010).	8 meses	Canoas/RS	Resolução SES 10/99-RS	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	54,5% das amostras estavam inadequadas. Das inadequadas, a maioria apresentou concentração superior ao limite máximo de concentração aceitável. Houve diferença estatística entre as 3 Etas com relação à adequação da concentração de fluoreto.
A Vigilância da Fluoretação de Águas nas Capitais Brasileiras. (CESA et al.,2011)	jan/2005 a dez/2005	Capitais brasileiras	Portaria 518/2004-Portaria 635/1975	Secretarias Municipais de Saúde das capitais brasileiras e dados online do Siságua	Não	63,0% das capitais fluoretam a água, 17 capitais com fluoretação afirmam realizar o monitoramento do fluoreto. Duas dessas capitais não realizavam coletas, somente análise dos relatórios das companhias de abastecimento. Das capitais que fluoretam a água, somente 5 capitais realizaram todas as etapas que constituem um sistema de vigilância: Porto Alegre/RS apresentou 80,0% dos teores de fluoreto na faixa recomendada, em Aracaju/SE esse índice foi de 28,5%.Em Curitiba/PR, Aracaju/SE e Fortaleza/CE as amostras inadequadas superaram as adequadas . O menor índice de teor de fluoreto (acima de 0,8 ppm) foi encontrado em Fortaleza (34,8%) e em Aracaju/SE, abaixo de 0,6 ppm (65,0%).

continua

QUADRO 2 - ARTIGOS SOBRE HETEROCONTROLE SELECIONADOS ATRAVÉS DE BUSCA LIVRE EM BASE DE DADOS

continuação

TÍTULO/ AUTORES/ANO PUBLICAÇÃO	PERÍODO DO ESTUDO	LOCAL DO ESTUDO	CATEGORIAS DE CLASSIFICAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO	FONTE DE DADOS	COMPARAÇÃO ENTRE O CONTROLE OPERACIONAL E HETEROCONTROLE	RESULTADOS DO ESTUDO
Avaliação da qualidade da água de abastecimento no período 2007-2009. (SCORSAFAVA et al., 2011)	jan/2007 a dez/2009	Grande São Paulo	Resolução SS 250/95-SP	Vigilâncias Sanitárias Municipais	Não	12,8% das amostras estavam com teor de fluoreto fora da faixa recomendada e na maior parte das vezes (11,6%) estava abaixo do limite recomendado. No entanto, em algumas cidades (1,2% do total) , o valor superou o máximo de 0,8mg/L.
Amostragem probabilística no controle da qualidade da água para o consumo humano. (MEDRI, et al.2012).	jan/2009 a dez/2009	Ibiporã/PR	Portaria 518/04	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	Oscilação na concentração de fluoreto no período estudado , com uma média de 0,79mg/l de fluoreto.
Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público do município de Jaguaribara,Ceará,Brasil. (PEIXOTO et al., 2012).	ago/2010 a jul/2011	Jaguaribara/CE	Portaria 635/75, Ramires et al., (2006) e CECOL	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	Do total de amostras a média foi de 0,55 (±0,19) e mediana 0,61. No critério da Portaria 635/75 47,2% das amostras estavam aceitáveis, com 44,4% sbfluoretadas e 8,3% superfluoretadas. No critério de acordo com Ramires et al., (2006) estavam aceitáveis 63,9% das amostras e 36,1% inaceitáveis, com nenhuma amostra superfluoretada. No critério do CECOL 25% das amostras apresentaram risco e benefício insignificantes, com 11,1% das amostras apresentando risco baixo e benefício mínimo e 63,9% com risco baixo e benefício máximo.
Medição da concentração de flúor da água fluoretada distribuída nos nove Distritos Sanitários de Belo Horizonte -Uma visão comparativa do teor de flúor medido pela COPASA. Estudo piloto. (CHAVES et al.,2012).	Mês 10/2010	Belo Horizonte/MG	Portaria 518/04	coletas realizads pelo pesquisador e dados da COPASA	Sim	Médias encontradas dentro dos teores preconizados como satisfatórios e que os teores de fluoreto não variaram muito entre os locais de coleta.
Avaliação da concentração de flúor nas águas de abastecimento público: estudo retrospectivo e de heterocontrole. (SANTOS et al., 2012).	jan/2003 a ago/2011	São José do Rio Preto (SJRP)/SP e Nova Aliança (NA)/SP	Resolução SS 250/95-SP e CECOL/USP (2011)	Laboratório que realizou as análises de fluoreto dos municípios do estudo	Não	Em SJRP apenas 53% das amostras apresentaram níveis de fluoreto aceitáveis. Considerando-se benefício máximo e risco baixo, somente 56% das amostras. Em NA 23% das amostras foram consideradas aceitáveis e 32% delas dentro da faixa de benefício máximo e risco baixo.
Heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público do Município de Ponta Grossa/PR. (ALVES,2013).	mar/2008 a nov/2008	Ponta Grossa/PR	Portaria 635/75	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	A média obtido no município foi de 0,98ppm, sendo que 58,7% das amostras estavam inadequadas e variaram de 0,63ppm até 1,55ppm.

continua

QUADRO 2 - ARTIGOS SOBRE HETEROCONTROLE SELECIONADOS ATRAVÉS DE BUSCA LIVRE EM BASE DE DADOS

conclusão

TÍTULO/ AUTORES/ANO PUBLICAÇÃO	PERÍODO DO ESTUDO	LOCAL DO ESTUDO	CATEGORIAS DE CLASSIFICAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO	FONTE DE DADOS	COMPARAÇÃO ENTRE O CONTROLE OPERACIONAL E HETEROCONTROLE	RESULTADOS DO ESTUDO
Fluoretação das águas de abastecimento público de Teresina-PI (SANTOS e LIMA, 2013).	jul/2012 a nov/2012	Teresina/PI	Portaria 635/75	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	Verificou-se variação nos teores de fluoreto acima do ideal de 0,6 a 0,8ppmF.
Water Fluoridation and its External Control in the Municipality of Nova Friburgo, Rio de Janeiro-Brazil. (ASSAF et al., 2014).	dez/2010 a nov/2011	Nova Friburgo/RJ	CECOL/USP (2011)	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	Ampla variação na concentração de fluoreto, de 0,00 a 0,98ppmF. Na faixa de melhor benefício e menor risco estavam 48,60% das amostras. Abaixo da faixa mínima de fluoreto (< 0,65ppmF) estavam 51,40% das amostras nenhuma amostra acima do máximo aceitável (>0,94ppmF).
Avaliação do processo de fluoretação da água de abastecimento público nos municípios pertencentes ao Grupo de Vigilância Sanitária XV-Bauru, no período de 2002 a 2011. (STANCARI et al., 2014).	jan/2002 a jun/2011	36 municípios da região abrangida pelo Grupo de Vigilância Sanitária XV -Bauru	Resolução SS 250/95-SP	Resultados da rotina do Laboratório que realiza a medição do fluoreto-Laboratório do Instituto Adolfo Lutz de Bauru.	Não	Das amostras analisadas, 2519 estavam abaixo e 719 estavam acima dos limites estabelecidos para o fluoreto. Dos 36 municípios avaliados, 9 apresentaram perfil satisfatório, 6 apresentaram perfil insatisfatório, 12 o perfil variável e 9 melhoraram o processo ao longo do estudo.
Fluoretação na Água de Abastecimento do Município de Barra do Garças-MT. (PRAMPERO et al., 2015).	jan/2014 a dez/2014	Barra do Garças/MT	Portaria 635/75 e CECOL	Empresa responsável pela fluoretação	Não	Os resultados encontrados estavam dentro dos padrões ideais de concentração de fluoreto tanto pela análise da Portaria 635/75 quanto pelo critério do CECOL.
Fluoride concentration in the water of Maringá, Brazil, considering the benefit/risk balance of caries and fluorosis. (BERGAMO et al., 2015).	12 meses	Maringá/PR	CECOL/USP (2011)	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	A média das amostras de água foi de 0,77mgF/L com variação entre 0,44ppm a 1,22 ppmF. 86% das amostras da água fluoretada estavam dentro da faixa de melhor benefício-risco.
Fluoride levels in public water supplies in districts of Maranhão, Brazil. (PROENÇA et al., 2015).	primeiro semestre de 2011	São Luís/MA e outros 14 municípios	Portaria 635/75	Coletas realizadas para a pesquisa	Não	A maioria das amostras ficou abaixo da concentração ideal. Apenas 14,28% das amostras coletadas nos municípios do interior e 6,6% das amostras coletadas em São Luís/MA apresentaram valores aceitáveis de fluoreto.

FONTE: A autora baseado em procura em bases de dados por procura livre. 2015 a 2017

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 TIPO DE ESTUDO

Este é um estudo do tipo ecológico descritivo. Segundo Medronho (2005), estudos ecológicos são aqueles nos quais a unidade de análise é uma população ou um grupo de pessoas. Estes estudos utilizam frequentemente combinações de bases de dados referentes a grandes populações, sendo, portanto, menos onerosos e mais rápidos do que estudos que envolvem o indivíduo como unidade de análise.

Os estudos ecológicos procuram avaliar como os contextos sociais e ambientais podem afetar a saúde de grupos populacionais, mas não possibilitam análises no nível individual. Justamente devido a esta característica, deve-se evitar a falácia ecológica ou viés, quando são tiradas conclusões equivocadas que extrapolam os limites do nível de grupos para o nível individual.

Os coordenadores de saúde bucal dos municípios do estudo foram convidados a responderem um questionário com 11 perguntas abertas e fechadas sobre fluoretação e heterocontrole. O questionário foi aplicado pessoalmente pela pesquisadora para cada coordenador de saúde bucal dos municípios do estudo.

Esta etapa da pesquisa caracteriza um estudo do tipo observacional-descriptivo, que de acordo com Bonita et al., (2010), constitui-se frequentemente como o primeiro passo em uma investigação epidemiológica, sendo a simples descrição de uma situação a partir de dados coletados diretamente através de questionários específicos (dados primários).

3.2 LOCAL DA PESQUISA E CRITÉRIOS DE ESCOLHA DOS MUNICÍPIOS

A pesquisa foi realizada em municípios com população acima de 50.000 habitantes da região metropolitana de Curitiba. A região metropolitana de Curitiba foi criada em 1973 e atualmente é composta por 29 municípios, sendo a 8ª região

3.3 FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO NA REGIÃO DO ESTUDO

A fluoretação da água de abastecimento público nos municípios estudados é realizada pela Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar). Para fluoretar a água, a Sanepar utiliza mensalmente 96 toneladas de fluossilicato de sódio e 37 toneladas de ácido fluossilícico. Cerca de 52 mil análises de amostras de água são feitas diretamente nas estações de tratamento e mais de 8 mil análises na rede de distribuição de água para o controle operacional da fluoretação, de acordo com a legislação vigente (SANEPAR, 2013).

Os municípios deste estudo são abastecidos pelo Sistema Integrado da Sanepar, que é composto por quatro sistemas produtores: Sistema Iraí (Barragem do Rio Iraí), Sistema Iguaçu (Canal de Água Limpa), Sistema Passaúna (Barragem do Passaúna) e Sistema Miringuava (Rio Miringuava) (ANA, 2016). A figura 3 mostra as Sedes Urbanas atendidas por cada Sistema e seus principais mananciais.

FIGURA 3 - SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO, OS PRINCIPAIS MANANCIAIS E AS SEDES URBANAS ATENDIDAS PELA SANEPAR

REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA		
Sistema	Principais Mananciais	Sedes Urbanas Atendidas
Iguaçu	Canal de Água Limpa (rios Iraí, Itaquí e Pequeno)	Almirante Tamandaré; Curitiba; São José dos Pinhais
Iraí	Barragem do Iraí	Campina Grande do Sul; Colombo; Curitiba; Pinhais; Piraquara; Quatro Barras
Passaúna	Represa do Passaúna	Araucária; Campo Largo; Campo Magro; Curitiba
Miringuava	Rio Miringuava	Araucária; Curitiba; Fazenda Rio Grande; São José dos Pinhais
Sistemas Isolados	Mananciais Superficiais	Adrianópolis; Balsa Nova; Cerro Azul; Doutor Ulysses; Mandirituba; Tijucas do Sul
	Poços	Bocaiúva do Sul; Contenda; Itaperuçu; Quitandinha; Rio Branco do Sul; Tunas do Paraná

FONTE: Agência Nacional de Águas – ANA, 2010

A tabela 3 mostra a estimativa populacional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2016) para 2016, a data de início da fluoretação realizada pela Sanepar (CECOL, 2010), as Estações de Tratamento (ETA) que abastecem cada município do estudo e as Unidades de Tratamento (UT). As UTs utilizam códigos numéricos que foram criados pela Sanepar especificamente para identificar a origem das águas, pois muitas vezes as águas de duas ETAs se misturam e esses códigos das UTs auxiliam na identificação dos locais onde ocorrem estas misturas das águas.

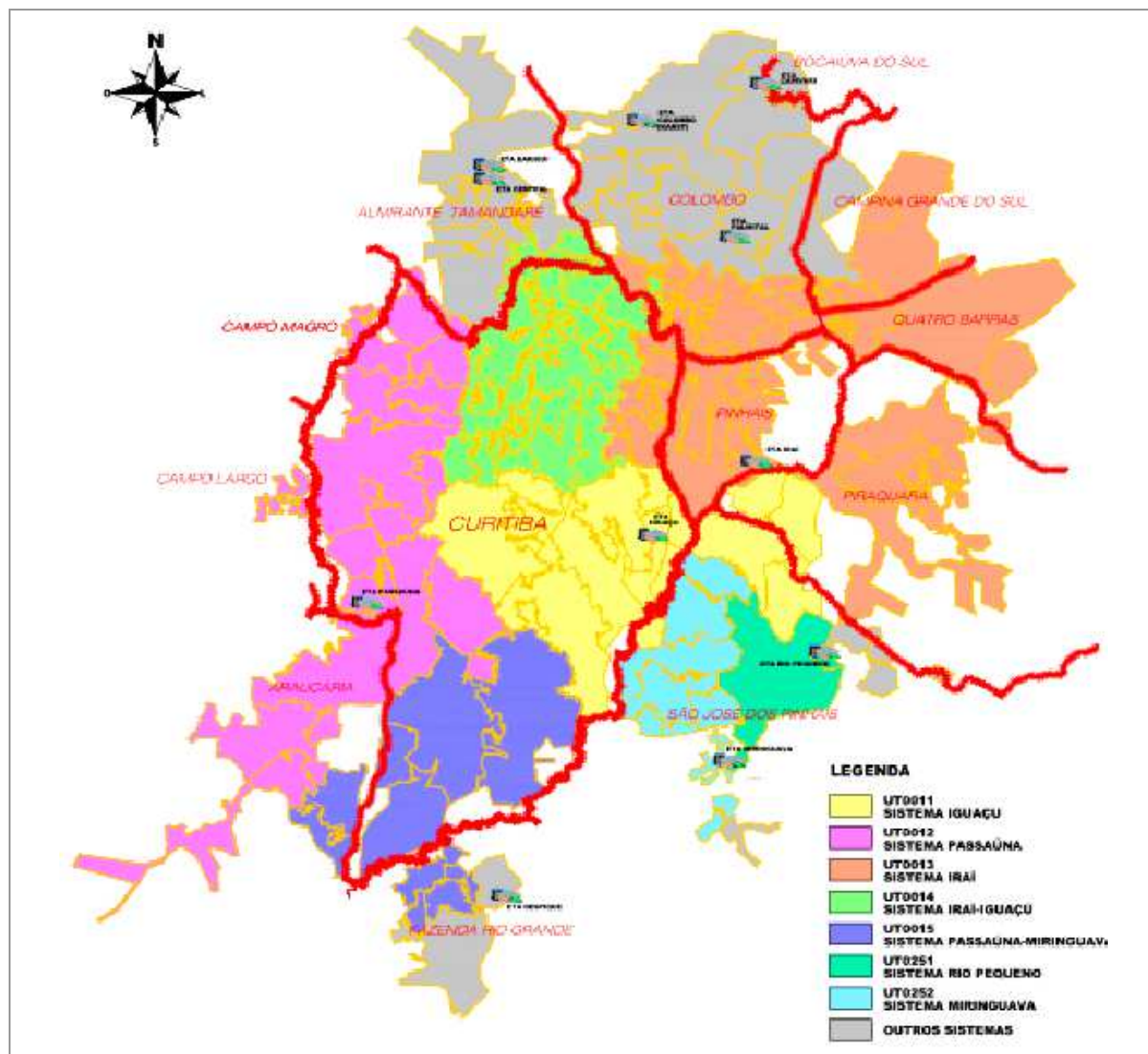
TABELA 3 - NÚMERO DA POPULAÇÃO, INÍCIO DA FLUORETAÇÃO, ETAS QUE ABASTECEM CADA MUNICÍPIO DO ESTUDO E SUAS UTS CORRESPONDENTES

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO	INÍCIO DA FLUORETAÇÃO	ETAS	UTS
Almirante Tamandaré	114.129	1985	Iguaçu e Iraí Poço Almirante Tamandaré	UT 0014 UT 0341
Araucária	135.459	1984	Passaúna	UT 0012
Campo Largo	125.719	1984	Campo Largo e Rio Verde Poço Rebouças Rio Verde	UT 0121 UT 0122 UT 0123
Colombo	234.941	1988	Palmital Karst	UT 0791 UT 0792
Fazenda Rio Grande	93.730	1993	Passaúna e Miringuava Despique	UT 0015 UT 3271
Pinhais	128.256	1978	Iraí	UT 0013
Piraquara	106.132	1985	Iguaçu Iraí	UT 0011 UT 0013
São José dos Pinhais	302.759	1974	Iguaçu Rio Pequeno Miringuava Poços da Borda do Campo Cotia	UT 0011 UT 0251 UT 0252 UT 0253 UT 0254

FONTE: Autora. Baseado em dados do CECOL (2010), IBGE (2016) e dados fornecidos pela Sanepar - 2016

A figura 4 ilustra o mapa dos municípios da região metropolitana com a localização dos Sistemas Integrados e as Unidades de Tratamento (UT).

FIGURA 4 - LOCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS INTEGRADOS DE ABASTECIMENTO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA



FONTE: Dados fornecidos pela Sanepar - 2016

OBS.: O mapa está em tamanho natural no Anexo 4.

3.4 METODOLOGIA E ANÁLISE ESTATÍSTICA

As informações solicitadas, sobre o controle operacional da fluoretação da água de abastecimento dos municípios estudados, foram fornecidas pela Sanepar e as informações solicitadas sobre o monitoramento (heterocontrole) da fluoretação foram fornecidas pelos serviços de Vigilância em Saúde dos municípios do estudo, que são os órgãos responsáveis pelo heterocontrole.

Os dados foram entregues em formato de relatórios impressos e digitalizados, sendo posteriormente tabulados no programa Excel 2010 e analisados utilizando-se o software estatístico SPSS 21.0, para análise das médias, desvio padrão, e os intervalos de confiança 95% das concentrações de fluoreto das amostras obtidas pelos serviços de Vigilância em Saúde dos municípios estudados e pela Sanepar.

Foi aplicado o Teste Paramétrico Anova para análise de variâncias das médias, seguido pelo Teste de comparações múltiplas paramétricas de Tukey Honestly Significant Difference (Tukey HSD), entre as variáveis independentes (municípios, meses, ano). Todos os testes estatísticos foram feitos utilizando nível de significância de 5%.

As concentrações de fluoreto foram analisadas de acordo com o estabelecido pela Portaria 635/75 (BRASIL, 1975) e também foram analisadas de maneira categorizada, de acordo com o parâmetro preconizado pelo CECOL (2011), conforme tabela 2.

Foi utilizado o Teste não paramétrico de Qui-quadrado, seguido do teste de diferença entre duas proporções visando comparar se existia diferença para cada categoria, do parâmetro preconizado pelo CECOL, entre as variáveis independentes (municípios, ano).

3.5 ÉTICA EM PESQUISA

Este estudo foi aprovado pelo CEP/SD da Universidade Federal do Paraná, CAAE 51737115.8.0000.0102, Número do Parecer 1.474.946 (em anexo). Todos os municípios da região metropolitana, com população acima de 50.000 habitantes, aceitaram participar deste estudo, mas na apresentação dos resultados, os municípios não serão identificados, estarão codificados.

4 RESULTADOS

4.1 HETEROCONTROLE E CONTROLE OPERACIONAL – NÚMERO DE COLETAS

A tabela 4 mostra o número de amostras de água obtidas pelos serviços de Vigilância em Saúde de cada município do estudo para o parâmetro fluoreto, por mês, nos anos de 2014 e 2015, comparados com o número mínimo de amostras de água recomendado pela Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano no parâmetro fluoreto, que é determinado segundo a faixa populacional do município. Para uma população de 50.001 a 100.000 habitantes são necessárias no mínimo 7 amostras, de 100.001 a 200.000 habitantes são 9 amostras, de 200.001 a 500.000 habitantes são no mínimo 13 amostras mensais para o monitoramento da concentração de flúor na água de abastecimento público (BRASIL, 2014).

Os serviços de Vigilância em Saúde, dos municípios estudados, obtiveram 1.063 amostras de água para o parâmetro fluoreto em 2014 e 1.734 amostras em 2015, totalizando nestes dois anos, 2.797 amostras de água. Estes números superam a perspectiva da soma de amostras mínimas recomendadas por mês, quando se analisa a população de cada município. Porém, foi possível constatar, em alguns municípios e em vários meses nos anos de 2014 e 2015, um número de amostras abaixo do mínimo recomendado. Também em alguns meses e municípios, onde nenhuma amostra de água para o parâmetro fluoreto foi coletada.

O número de amostras menor que o recomendado nos municípios, na maioria dos casos, aconteceu nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril, maio e dezembro de 2014. Os municípios 1, 2, 3, 4, 5, terminaram em 2014, com um número de amostras menor que o recomendado para o parâmetro fluoreto.

TABELA 4 - NÚMERO DE AMOSTRAS DE ÁGUA OBTIDAS PELO HETEROCONTROE POR MÊS, EM 2014 E 2015, E O NÚMERO DE AMOSTRAS RECOMENDADA PELA DIRETRIZ NACIONAL DO PLANO DE AMOSTRAGEM DA VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

MÊS	ANO	MUNICÍPIO								TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Janeiro	2014	<u>0 (9)</u>	<u>0 (9)</u>	<u>0 (9)</u>	5 (13)	4 (7)	86 (9)	3 (9)	22 (13)	120 (78)
	2015	17 (9)	7 (9)	21 (9)	20 (13)	<u>0 (7)</u>	20 (9)	18 (9)	12 (13)	115 (78)
	Total	17 (18)	7 (18)	21 (18)	25 (26)	4 (14)	106 (18)	21 (18)	34 (26)	235 (156)
Fevereiro	2014	7 (9)	0 (9)	<u>0 (9)</u>	10 (13)	4 (7)	71 (9)	9 (9)	28 (13)	129 (78)
	2015	6 (9)	10 (9)	12 (9)	17 (13)	15 (7)	15 (9)	<u>0 (9)</u>	18 (13)	93 (78)
	Total	13 (18)	10 (18)	12 (18)	27 (26)	19 (14)	86 (18)	9 (18)	46 (26)	222 (156)
Março	2014	7 (9)	<u>0 (9)</u>	<u>0 (9)</u>	13 (13)	8 (7)	15 (9)	5 (9)	9 (13)	57 (78)
	2015	20 (9)	16 (9)	26 (9)	30 (13)	15 (7)	15 (9)	23 (9)	29 (13)	174 (78)
	Total	27 (18)	16 (18)	26 (18)	43 (26)	23 (14)	30 (18)	28 (18)	38 (26)	231 (156)
Abril	2014	3 (9)	<u>0 (9)</u>	<u>0 (9)</u>	9 (13)	4 (7)	10 (9)	1 (9)	10 (13)	37 (78)
	2015	14 (9)	7 (9)	15 (9)	27 (13)	15 (7)	18 (9)	11 (9)	38 (13)	145 (78)
	Total	17 (18)	7 (18)	15 (18)	36 (26)	19 (14)	28 (18)	12 (18)	48 (26)	182 (156)
Maio	2014	4 (9)	<u>0 (9)</u>	<u>0 (9)</u>	15 (13)	4 (7)	19 (9)	15 (9)	8 (13)	65 (78)
	2015	21 (9)	20 (9)	21 (9)	22 (13)	15 (7)	24 (9)	21 (9)	42 (13)	186 (78)
	Total	25 (18)	20 (18)	21 (18)	37 (26)	19 (14)	43 (18)	36 (18)	50 (26)	251 (156)
Junho	2014	8 (9)	<u>0 (9)</u>	<u>0 (9)</u>	20 (13)	8 (7)	10 (9)	19 (9)	12 (13)	77 (78)
	2015	19 (9)	7 (9)	25 (9)	42 (13)	15 (7)	27 (9)	20 (9)	28 (13)	183 (78)
	Total	27 (18)	7 (18)	25 (18)	62 (26)	23 (14)	37 (18)	39 (18)	40 (26)	260 (156)
Julho	2014	8 (9)	25 (9)	10 (9)	<u>0 (13)</u>	6 (7)	20 (9)	16 (9)	8 (13)	93 (78)
	2015	13 (9)	17 (9)	15 (9)	28 (13)	10 (7)	25 (9)	<u>0 (9)</u>	18 (13)	126 (78)
	Total	21 (18)	42 (18)	25 (18)	28 (26)	16 (14)	45 (18)	16 (18)	26 (26)	21 (156)
Agosto	2014	8 (9)	5 (9)	16 (9)	<u>0 (13)</u>	8 (7)	27 (9)	16 (9)	4 (13)	84 (78)
	2015	20 (9)	11 (9)	20 (9)	28 (13)	15 (7)	23 (9)	<u>0 (9)</u>	29 (13)	146 (78)
	Total	28 (18)	16 (18)	36 (18)	28 (26)	23 (14)	50 (18)	16 (18)	33 (26)	230 (156)
Setembro	2014	8 (9)	<u>0 (9)</u>	15 (9)	<u>0 (13)</u>	8 (7)	15 (9)	16 (9)	23 (13)	85 (78)
	2015	20 (9)	9 (9)	25 (9)	17 (13)	17 (7)	30 (9)	<u>0 (9)</u>	18 (13)	136 (78)
	Total	28 (18)	9 (18)	40 (18)	17 (26)	25 (14)	45 (18)	16 (18)	41 (26)	221 (156)
Outubro	2014	8 (9)	34 (9)	4 (9)	<u>0 (13)</u>	8 (7)	28 (9)	12 (9)	53 (13)	147 (78)
	2015	14 (9)	9 (9)	15 (9)	18 (13)	12 (7)	34 (9)	21 (9)	18 (13)	141 (78)
	Total	22 (18)	4 (18)	19 (18)	18 (26)	20 (14)	62 (18)	33 (18)	71 (26)	288 (156)
Novembro	2014	8 (9)	<u>0 (9)</u>	<u>0 (9)</u>	<u>0 (13)</u>	8 (7)	22 (9)	15 (9)	65 (13)	118 (78)
	2015	16 (9)	10 (9)	20 (9)	12 (13)	24 (7)	35 (9)	27 (9)	26 (13)	170 (78)
	Total	24 (18)	10 (18)	20 (18)	12 (26)	32 (14)	57 (18)	42 (18)	91 (26)	288 (156)
Dezembro	2014	16 (9)	<u>0 (9)</u>	<u>0 (9)</u>	<u>0 (13)</u>	<u>0 (7)</u>	12 (9)	5 (9)	18 (13)	51 (78)
	2015	7 (9)	6 (9)	10 (9)	34 (13)	5 (7)	35 (9)	10 (9)	12 (13)	119 (78)
	Total	23 (18)	6 (18)	10 (18)	34 (26)	5 (14)	47 (18)	15 (18)	30 (26)	170 (156)
TOTAL	2014	8 (108)	64 (108)	45 (108)	72 (156)	70 (84)	335 (108)	132 (108)	260 (156)	1063 (936)
	2015	187 (108)	129 (108)	225 (108)	295 (156)	158 (84)	301 (108)	151 (108)	288 (156)	1734 (936)
	Total	272 (216)	193 (216)	270 (216)	367 (312)	228 (168)	636 (216)	283 (216)	548 (312)	2797 (1872)

FONTE: Autora. Baseado em dados fornecidos pela Vigilância Sanitária dos Municípios do estudo (2015) e (BRASIL, 2014).

NOTA: Dados entre parênteses são o núm. mín. de amostras recomendado por mês pela Diretriz Nacional do Plano de Amostragem.
Dados em negrito, onde não foi alcançado o núm. mín. de amostras, dados sublinhados onde não obtiveram nenhuma amostra.

No município 1, por exemplo, durante todo o ano de 2014, somente no mês de dezembro foi alcançado o número de amostras de água para o parâmetro fluoreto acima do mínimo recomendado.

Em 2015, aconteceu uma melhora no número de coletas obtidas. Os municípios 3, 4 e 6 apresentaram em todos os meses do ano, número igual ou acima do mínimo recomendado e os municípios 1, 2, 5, 7, 8 apresentaram poucos meses com número de amostras de água menor que o recomendado para o parâmetro fluoreto.

Quanto aos municípios, onde em alguns meses, nenhuma coleta para o parâmetro fluoreto foi realizada, os municípios 2, 3 e 4 foram os que mais apresentaram esta falha. No município 2 foram 9 meses sem nenhuma amostra de água obtida. No município 3 foram 8 meses sem nenhuma amostra obtida e no município 4 foram 6 meses sem nenhuma amostra obtida. Todos esses resultados referem-se a 2014. Em 2015, esta falha ocorreu apenas em 4 meses no município 7.

Já os dados que foram fornecidos pela Sanepar representam apenas uma amostragem do controle operacional realizado pela empresa. No controle operacional, diariamente, a cada duas horas são colhidas e analisadas amostras de água nas saídas das Estações de Tratamento (ETA), porém a própria Sanepar também realiza um tipo de auditoria do seu controle operacional, coletando algumas amostras paralelas, que são os dados que foram fornecidos para este estudo.

Com relação ao Sistema de distribuição, pela estabilidade do fluoreto na água, o responsável pela fluoretação da água, neste caso a Sanepar, não tem obrigatoriedade legal, determinada pela Portaria 2914/2011 (BRASIL, 2011), de realizar coletas na Rede de distribuição, mas, a Sanepar continua, eventualmente, realizando algumas coletas neste sistema e são os dados destas coletas eventuais, que também estão sendo analisadas neste estudo. A tabela 5 apresenta os números de coletas realizadas pela Sanepar por mês e por município nos anos de 2014 /2015.

TABELA 5 - NÚMERO DE AMOSTRAS DE ÁGUA COLETADAS PELA SANEPAR PARA O PARÂMETRO FLUORETO, NOS MUNICÍPIOS DO ESTUDO, DURANTE OS MESES DE 2014 E 2015

MÊS	ANO	MUNICÍPIOS / ETA e REDE DE DISTRIBUIÇÃO																TOTAL	
		1		2		3		4		5		6		7		8			
		ETA	REDE DISTR	ETA	REDE DISTR	ETA	REDE DISTR	ETA	REDE DISTR	ETA	REDE DISTR	ETA	REDE DISTR	ETA	REDE DISTR	ETA	REDE DISTR	ETA	REDE DISTR
Janeiro	2014	15	sem dados	8	2	15	sem dados	18	sem dados	7	sem dados	9	sem dados	18	sem dados	37	2	127	4
	2015	13	sem dados	7	sem dados	10	sem dados	16	20	10	sem dados	7	sem dados	15	sem dados	45	1	123	21
	Total	28	sem dados	15	sem dados	25	sem dados	34	sem dados	17	sem dados	16	sem dados	33	sem dados	82	3	250	25
Fevereiro	2014	15	sem dados	6	sem dados	6	sem dados	15	sem dados	9	sem dados	6	sem dados	11	sem dados	28	1	96	1
	2015	8	sem dados	5	sem dados	10	sem dados	17	20	10	sem dados	7	sem dados	15	sem dados	30	sem dados	102	20
	Total	23	sem dados	11	sem dados	16	sem dados	32	sem dados	19	sem dados	13	sem dados	26	sem dados	58	1	198	21
Março	2014	15	1	8	sem dados	7	sem dados	19	sem dados	8	sem dados	11	sem dados	18	sem dados	54	1	140	2
	2015	12	sem dados	7	sem dados	11	1	16	sem dados	10	sem dados	6	sem dados	11	sem dados	32	4	105	5
	Total	27	1	15	sem dados	18	1	35	sem dados	18	sem dados	17	sem dados	29	sem dados	86	5	245	7
Abril	2014	14	63	6	sem dados	12	sem dados	20	81	11	sem dados	6	sem dados	13	sem dados	30	2	112	146
	2015	12	sem dados	5	sem dados	11	sem dados	16	sem dados	10	sem dados	5	sem dados	10	sem dados	31	1	100	1
	Total	26	63	11	sem dados	23	sem dados	36	81	21	sem dados	11	sem dados	23	sem dados	61	3	212	147
Maio	2014	12	67	4	sem dados	6	sem dados	16	119	11	sem dados	9	sem dados	15	sem dados	29	1	102	187
	2015	14	sem dados	7	sem dados	8	sem dados	16	sem dados	10	sem dados	8	sem dados	15	sem dados	36	1	114	1
	Total	26	67	11	sem dados	14	sem dados	32	119	21	sem dados	17	sem dados	30	sem dados	65	2	216	188
Junho	2014	12	sem dados	8	1	9	sem dados	16	sem dados	10	sem dados	10	sem dados	18	sem dados	31	1	114	2
	2015	15	sem dados	7	sem dados	10	sem dados	21	sem dados	9	sem dados	8	sem dados	16	sem dados	35	1	121	1
	Total	27	sem dados	15	1	19	sem dados	37	sem dados	19	sem dados	18	sem dados	34	sem dados	66	2	235	3
Julho	2014	7	sem dados	3	sem dados	14	sem dados	15	sem dados	10	sem dados	7	sem dados	12	sem dados	35	sem dados	103	sem dados
	2015	15	sem dados	5	sem dados	8	sem dados	15	1	9	sem dados	5	sem dados	10	sem dados	33	2	100	3
	Total	22	sem dados	8	sem dados	22	sem dados	30	1	19	sem dados	12	sem dados	22	sem dados	68	2	203	3
Agosto	2014	10	sem dados	9	1	4	sem dados	15	40	8	sem dados	12	sem dados	20	sem dados	34	2	112	43
	2015	15	1	9	1	8	sem dados	15	sem dados	8	sem dados	12	sem dados	21	sem dados	36	1	124	3
	Total	25	1	18	2	12	sem dados	30	40	16	sem dados	24	sem dados	41	sem dados	70	3	236	46
Setembro	2014	20	sem dados	9	1	10	sem dados	15	10	11	sem dados	11	sem dados	21	sem dados	33	1	130	12
	2015	12	sem dados	4	sem dados	5	sem dados	15	sem dados	10	sem dados	6	sem dados	11	sem dados	34	1	97	1
	Total	32	sem dados	13	1	15	sem dados	30	10	21	sem dados	17	sem dados	32	sem dados	67	2	227	13
Outubro	2014	13	sem dados	5	sem dados	11	sem dados	15	38	10	sem dados	5	sem dados	10	sem dados	30	1	99	39
	2015	15	sem dados	6	sem dados	8	2	15	sem dados	9	sem dados	7	1	14	sem dados	15	2	89	5
	Total	28	sem dados	11	sem dados	19	2	30	38	19	sem dados	12	1	24	sem dados	45	3	188	44
Novembro	2014	15	sem dados	5	sem dados	7	sem dados	15	20	10	sem dados	6	sem dados	11	sem dados	34	sem dados	103	20
	2015	9	sem dados	8	sem dados	5	sem dados	15	sem dados	9	sem dados	8	sem dados	16	sem dados	32	1	102	1
	Total	24	sem dados	13	sem dados	12	sem dados	30	20	19	sem dados	14	sem dados	27	sem dados	66	1	205	21
Dezembro	2014	15	sem dados	9	sem dados	8	sem dados	18	35	10	sem dados	9	sem dados	18	sem dados	37	1	124	36
	2015	12	sem dados	7	sem dados	6	sem dados	29	sem dados	9	sem dados	7	sem dados	15	sem dados	31	1	116	1
	Total	27	sem dados	16	sem dados	14	sem dados	47	35	19	sem dados	16	sem dados	33	sem dados	68	2	240	37
TOTAL	2014	163	131	80	5	109	sem dados	197	343	115	sem dados	101	sem dados	185	sem dados	412	13	1362	492
	2015	152	1	77	1	100	3	206	41	113	sem dados	86	1	169	sem dados	390	16	1293	63
	Total	315	132	157	6	209	3	403	384	228	sem dados	187	1	354	sem dados	802	29	2655	555

FONTE: Autora, baseado em dados fornecidos pela Sanepar - 2016.

4.2 MÉDIAS, DESVIO PADRÃO E INTERVALO DE CONFIANÇA, DAS CONCENTRAÇÕES DE FLUORETO DOS DADOS DO HETEROCONTROLE E CONTROLE OPERACIONAL, DE ACORDO COM A PORTARIA 635/75

A tabela 6 apresenta as médias e o desvio padrão, das concentrações de fluoreto, obtidas das amostras de água coletadas pelos serviços de Vigilância em Saúde dos Municípios estudados durante os meses dos anos de 2014 e 2015. Em 2014, a média geral e o desvio padrão da concentração de fluoreto nos municípios foi de $0,67\text{ppm} \pm 0,26$. O município 1 apresentou concentração média anual e desvio padrão de fluoreto de $0,59\text{ppm} \pm 0,24$, o município 2 apresentou $0,18\text{ppm} \pm 0,18$, o município 3 apresentou $0,61\text{ppm} \pm 0,21$, o município 4 apresentou $0,76\text{ppm} \pm 0,17$, o município 5 apresentou $0,59\text{ppm} \pm 0,25$, o município 6 apresentou $0,74\text{ppm} \pm 0,20$, o município 7 apresentou $0,68\text{ppm} \pm 0,22$ e o município 8 apresentou média e desvio padrão da concentração de fluoreto de $0,73\text{ppm} \pm 0,23$.

Em 2015, a média geral e o desvio padrão da concentração de fluoreto foi de $0,68\text{ppm} \pm 0,21$. Neste mesmo ano, o município 1 apresentou média e desvio padrão da concentração anual de fluoreto de $0,65\text{ppm} \pm 0,22$, o município 2 de $0,62\text{ppm} \pm 0,25$, o município 3 de $0,70\text{ppm} \pm 0,16$, o município 4 apresentou média e desvio padrão de $0,71\text{ppm} \pm 0,23$, o município 5 de $0,61\text{ppm} \pm 0,27$, o município 6 de $0,70\text{ppm} \pm 0,18$, o município 7 de $0,74\text{ppm} \pm 0,18$ e o município 8 apresentou média e desvio padrão da concentração de fluoreto na água de $0,67\text{ppm} \pm 0,21$. Na tabela 6, as linhas onde consta s/c (sem coleta) são os meses em que não foram realizadas coletas de amostras de água para o parâmetro fluoreto.

A tabela 7 apresenta a média e desvio padrão, da concentração de fluoreto verificadas pela Sanepar, nos anos de 2014 e 2015. Em 2014, a média geral e o desvio padrão da concentração de fluoreto nos municípios foi de $0,77\text{ppm} \pm 0,8$ de fluoreto. O município 1 apresentou concentração média e desvio

padrão de fluoreto de $0,79\text{ppm}\pm 0,11$, o município 2 apresentou $0,77\text{ppm}\pm 0,07$, o município 3 apresentou $0,83\text{ppm}\pm 0,09$, o município 4 apresentou $0,77\text{ppm}\pm 0,08$, o município 5 apresentou $0,77\text{ppm}\pm 0,06$, o município 6 e o município 7 apresentaram o mesmo valor de $0,71\text{ppm}\pm 0,04$, o município 8 apresentou média e desvio padrão de concentração de fluoreto de $0,78\text{ppm}\pm 0,07$.

Em 2015, a média geral e o desvio padrão da concentração de fluoreto foi de $0,77\text{ppm}\pm 0,08$. Neste mesmo ano, o município 1 apresentou média e desvio padrão de concentração de flúor de $0,80\text{ppm}\pm 0,10$, o município 2 de $0,77\text{ppm}\pm 0,06$, o município 3 de $0,80\text{ppm}\pm 0,08$, o município 4 de $0,78\text{ppm}\pm 0,08$, o município 5 de $0,78\text{ppm}\pm 0,06$, o município 6 de $0,73\text{ppm}\pm 0,07$, o município 7 de $0,72\text{ppm}\pm 0,05$ e o município 8 apresentou média e desvio padrão de concentração de fluoreto na água de $0,77\text{ppm}\pm 0,06$.

As figuras 5 e 6 a seguir, mostram a comparação dos resultados das médias da concentração de fluoreto, entre os dados do heterocontrole realizados pelos municípios e do controle operacional realizado pela Sanepar, por município, em 2014. A concentração de fluoreto ideal foi estabelecida de acordo com a Portaria 635/75 (BRASIL, 1975). A média da temperatura máxima da região estudada é abaixo de 26°C (CLIMATEMPO, 2016), portanto, a concentração de fluoreto mínima aceitável seria de $0,7\text{ mg/L}$, a concentração máxima aceitável seria de 1mg/L e a ideal seria de $0,8\text{mg/L}$ de fluoreto para a água de abastecimento público. Lembrando que 1mg/L é igual a 1 ppm (BRASIL, 1975).

TABELA 6 - MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO (EM PPM) DAS AMOSTRAS COLETADAS PELO SERVIÇO DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE DOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS POR MÊS NOS ANOS DE 2014 E 2015

MÊS	ANO	MUNICÍPIO																				TOTAL						
		1			2			3			4			5			6			7				8				
		MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO					
JAN	2014	s/c			s/c			s/c			0,86	ppm/F±	0,05	0,8	ppm/F±	0,02	0,66	ppm/F±	0,15	1	ppm/F±	0,04	0,8	ppm/F±	0,13	0,71	ppm/F±	0,16
	2015	0,52	ppm±	0,14	0,48	ppm/F±	0,22	0,47	ppm/F±	0,2	0,66	ppm/F±	0,13	s/c			0,62	ppm/F±	0,06	0,56	ppm/F±	0,05	0,55	ppm/F±	0,18	0,56	ppm/F±	0,15
	Total	0,52	ppm±	0,14	0,48	ppm/F±	0,22	0,47	ppm/F±	0,2	0,7	ppm/F±	0,14	0,8	ppm/F±	0,02	0,66	ppm/F±	0,14	0,63	ppm/F±	0,16	0,71	ppm/F±	0,19	0,64	ppm/F±	0,17
FEV	2014	0,76	ppm±	0,11	s/c			s/c			0,77	ppm/F±	0,13	0,84	ppm/F±	0,02	0,64	ppm/F±	0,12	0,88	ppm/F±	0,13	0,8	ppm/F±	0,1	0,71	ppm/F±	0,15
	2015	0,43	ppm±	0,21	0,43	ppm/F±	0,23	0,66	ppm/F±	0,16	0,67	ppm/F±	0,21	0,66	ppm/F±	0,14	0,61	ppm/F±	0,12	s/c			0,68	ppm/F±	0,17	0,62	ppm/F±	0,19
	Total	0,61	ppm±	0,23	0,43	ppm/F±	0,23	0,66	ppm/F±	0,16	0,71	ppm/F±	0,19	0,7	ppm/F±	0,15	0,63	ppm/F±	0,12	0,88	ppm/F±	0,13	0,75	ppm/F±	0,14	0,67	ppm/F±	0,17
MAR	2014	0,66	ppm±	0,09	s/c			s/c			0,69	ppm/F±	0,08	0,65	ppm/F±	0,03	0,61	ppm/F±	0,11	0,73	ppm/F±	0,09	0,76	ppm/F±	0,1	0,67	ppm/F±	0,1
	2015	0,75	ppm±	0,1	0,83	ppm/F±	0,09	0,82	ppm/F±	0,08	0,77	ppm/F±	0,08	0,85	ppm/F±	0,1	0,76	ppm/F±	0,05	0,7	ppm/F±	0,13	0,82	ppm/F±	0,12	0,79	ppm/F±	0,11
	Total	0,73	ppm±	0,1	0,83	ppm/F±	0,09	0,82	ppm/F±	0,08	0,75	ppm/F±	0,09	0,78	ppm/F±	0,13	0,68	ppm/F±	0,11	0,7	ppm/F±	0,13	0,8	ppm/F±	0,11	0,76	ppm/F±	0,12
ABR	2014	0,67	ppm±	0,02	s/c			s/c			0,71	ppm/F±	0,11	0,68	ppm/F±	0,01	0,71	ppm/F±	0,08	0,67	ppm/F±	??	0,67	ppm/F±	0,04	0,69	ppm/F±	0,07
	2015	0,7	ppm±	0,11	0,79	ppm/F±	0,18	0,85	ppm/F±	0,11	0,66	ppm/F±	0,18	0,85	ppm/F±	0,11	0,54	ppm/F±	0,11	0,66	ppm/F±	0,19	0,8	ppm/F±	0,07	0,73	ppm/F±	0,16
	Total	0,7	ppm±	0,1	0,79	ppm/F±	0,18	0,85	ppm/F±	0,11	0,67	ppm/F±	0,17	0,82	ppm/F±	0,12	0,6	ppm/F±	0,13	0,66	ppm/F±	0,19	0,78	ppm/F±	0,09	0,72	ppm/F±	0,15
MAIO	2014	1,04	ppm±	0,11	s/c			s/c			0,85	ppm/F±	0,2	0,61	ppm/F±	0,03	0,73	ppm/F±	0,12	0,92	ppm/F±	0,18	0,85	ppm/F±	0,24	0,83	ppm/F±	0,19
	2015	0,86	ppm±	0,08	0,69	ppm/F±	0,38	0,86	ppm/F±	0,09	0,77	ppm/F±	0,22	0,79	ppm/F±	0,12	0,84	ppm/F±	0,28	0,98	ppm/F±	0,08	0,75	ppm/F±	0,16	0,81	ppm/F±	0,21
	Total	0,89	ppm±	0,11	0,69	ppm/F±	0,38	0,86	ppm/F±	0,09	0,8	ppm/F±	0,21	0,75	ppm/F±	0,13	0,79	ppm/F±	0,23	0,96	ppm/F±	0,13	0,76	ppm/F±	0,18	0,81	ppm/F±	0,21
JUN	2014	0,59	ppm±	0,29	s/c			s/c			0,74	ppm/F±	0,23	0,65	ppm/F±	0,06	0,71	ppm/F±	0,06	0,53	ppm/F±	0,21	0,64	ppm/F±	0,07	0,2	ppm/F±	0,2
	2015	0,72	ppm±	0,14	0,69	ppm/F±	0,14	0,71	ppm/F±	0,12	0,8	ppm/F±	0,1	0,57	ppm/F±	0,26	0,72	ppm/F±	0,13	0,85	ppm/F±	0,19	0,73	ppm/F±	0,15	0,16	ppm/F±	0,16
	Total	0,68	ppm/F±	0,2	0,69	ppm/F±	0,14	0,71	ppm/F±	0,12	0,78	ppm/F±	0,16	0,6	ppm/F±	0,21	0,72	ppm/F±	0,11	0,7	ppm/F±	0,25	0,7	ppm/F±	0,13	0,18	ppm/F±	0,18
JUL	2014	0,62	ppm/F±	0,26	0,22	ppm/F±	0,12	0,7	ppm/F±	0,04	s/c			0,81	ppm/F±	0,07	0,72	ppm/F±	0,2	0,66	ppm/F±	0,06	0,68	ppm/F±	0,05	0,25	ppm/F±	0,25
	2015	0,57	ppm/F±	0,18	0,61	ppm/F±	0,1	0,67	ppm/F±	0,05	0,52	ppm/F±	0,29	0,51	ppm/F±	0,04	0,71	ppm/F±	0,24	s/c			0,65	ppm/F±	0,13	0,2	ppm/F±	0,2
	Total	0,59	ppm/F±	0,21	0,38	ppm/F±	0,22	0,68	ppm/F±	0,05	0,52	ppm/F±	0,29	0,62	ppm/F±	0,16	0,71	ppm/F±	0,22	0,66	ppm/F±	0,06	0,66	ppm/F±	0,11	0,23	ppm/F±	0,23

continua

TABELA 6 - MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO (EM PPM) DAS AMOSTRAS COLETADAS PELO SERVIÇO DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE DOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS POR MÊS NOS ANOS DE 2014 E 2015 conclusão

MÊS	ANO	MUNICÍPIO																				TOTAL						
		1			2			3			4			5			6			7				8				
		MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO					
AGO	2014	0,55	ppm/F±	0,03	0,52	ppm/F±	0,31	0,65	ppm/F±	0,07	s/c			0,48	ppm/F±	0,2	0,81	ppm/F±	0,2	0,61	ppm/F±	0,06	0,55	ppm/F±	0,02	0,19	ppm/F±	0,19
	2015	0,57	ppm/F±	0,25	0,44	ppm/F±	0,35	0,61	ppm/F±	0,05	0,67	ppm/F±	0,17	0,41	ppm/F±	0,3	0,72	ppm/F±	0,21	s/c			0,57	ppm/F±	0,2	0,23	ppm/F±	0,23
	Total	0,57	ppm/F±	0,21	0,47	ppm/F±	0,33	0,63	ppm/F±	0,06	0,67	ppm/F±	0,17	0,43	ppm/F±	0,27	0,77	ppm/F±	0,2	0,61	ppm/F±	0,06	0,57	ppm/F±	0,19	0,62	ppm/F±	0,22
SET	2014	0,43	ppm/F±	0,27	s/c			0,46	ppm/F±	0,3	s/c			0,45	ppm/F±	0,39	0,78	ppm/F±	0,06	0,57	ppm/F±	0,38	0,69	ppm/F±	0,31	0,6	ppm/F±	0,32
	2015	0,42	ppm/F±	0,26	0,55	ppm/F±	0,02	0,68	ppm/F±	0,09	0,77	ppm/F±	0,63	0,31	ppm/F±	0,27	0,67	ppm/F±	0,07	s/c			0,36	ppm/F±	0,3	0,55	ppm/F±	0,33
	Total	0,43	ppm/F±	0,26	0,55	ppm/F±	0,02	0,6	ppm/F±	0,22	0,77	ppm/F±	0,63	0,36	ppm/F±	0,31	0,71	ppm/F±	0,09	0,57	ppm/F±	0,38	0,54	ppm/F±	0,34	0,57	ppm/F±	0,32
OUT	2014	0,67	ppm/F±	0,31	0,1	ppm/F±	0,13	0,77	ppm/F±	0,02	s/c			0,61	ppm/F±	0,27	0,8	ppm/F±	0,23	0,76	ppm/F±	0,12	0,72	ppm/F±	0,3	0,59	ppm/F±	0,36
	2015	0,57	ppm/F±	0,25	0,55	ppm/F±	0,09	0,61	ppm/F±	0,07	0,78	ppm/F±	0,12	0,38	ppm/F±	0,28	0,62	ppm/F±	0,24	0,63	ppm/F±	0,17	0,5	ppm/F±	0,28	0,59	ppm/F±	0,23
	Total	0,6	ppm/F±	0,27	0,2	ppm/F±	0,22	0,64	ppm/F±	0,09	0,78	ppm/F±	0,12	0,47	ppm/F±	0,29	0,7	ppm/F±	0,25	0,67	ppm/F±	0,17	0,66	ppm/F±	0,31	0,59	ppm/F±	0,3
NOV	2014	0,35	ppm/F±	0,29	s/c			s/c			s/c			0,28	ppm/F±	0,3	1,08	ppm/F±	0,23	0,59	ppm/F±	0,07	0,74	ppm/F±	0,27	0,72	ppm/F±	0,33
	2015	0,81	ppm/F±	0,13	0,62	ppm/F±	0,23	0,71	ppm/F±	0,18	0,7	ppm/F±	0,1	0,74	ppm/F±	0,09	0,7	ppm/F±	0,09	0,74	ppm/F±	0,1	0,67	ppm/F±	0,09	0,71	ppm/F±	0,13
	Total	0,66	ppm/F±	0,3	0,62	ppm/F±	0,23	0,71	ppm/F±	0,18	0,7	ppm/F±	0,1	0,62	ppm/F±	0,26	0,85	ppm/F±	0,24	0,69	ppm/F±	0,11	0,72	ppm/F±	0,23	0,72	ppm/F±	0,23
DEZ	2014	0,55	ppm/F±	0,04	s/c			s/c			s/c			s/c			1,12	ppm/F±	0,09	0,67	ppm/F±	0,01	0,76	ppm/F±	0,21	0,77	ppm/F±	0,25
	2015	0,77	ppm/F±	0,11	0,66	ppm/F±	0,04	0,8	ppm/F±	0,04	0,72	ppm/F±	0,07	0,41	ppm/F±	0,23	0,8	ppm/F±	0,15	0,73	ppm/F±	0,13	0,52	ppm/F±	0,25	0,72	ppm/F±	0,17
	Total	0,62	ppm/F±	0,12	0,66	ppm/F±	0,04	0,8	ppm/F±	0,04	0,72	ppm/F±	0,07	0,41	ppm/F±	0,23	0,88	ppm/F±	0,2	0,71	ppm/F±	0,11	0,66	ppm/F±	0,26	0,73	ppm/F±	0,2
TOTAL	2014	0,59	ppm/F±	0,24	0,18	ppm/F±	0,18	0,61	ppm/F±	0,21	0,76	ppm/F±	0,17	0,59	ppm/F±	0,25	0,74	ppm/F±	0,2	0,68	ppm/F±	0,22	0,73	ppm/F±	0,23	0,67	ppm/F±	0,26
	2015	0,65	ppm/F±	0,22	0,62	ppm/F±	0,25	0,7	ppm/F±	0,16	0,71	ppm/F±	0,23	0,61	ppm/F±	0,27	0,7	ppm/F±	0,18	0,74	ppm/F±	0,18	0,67	ppm/F±	0,21	0,68	ppm/F±	0,21
	Total	0,63	ppm/F±	0,23	0,48	ppm/F±	0,31	0,69	ppm/F±	0,17	0,72	ppm/F±	0,22	0,61	ppm/F±	0,26	0,72	ppm/F±	0,19	0,71	ppm/F±	0,2	0,7	ppm/F±	0,22	0,68	ppm/F±	0,23

FONTE: Autora, baseado em dados da Vigilância em Saúde dos Municípios do estudo. (2016).

NOTA: s/c= sem coleta, meses e municípios onde não ocorrem coletas. Em negrito, destacados resultados gerais dos municípios nos anos de 2014 e 2015.

TABELA 7 - MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO (EM PPM) DAS AMOSTRAS COLETAS PELA SANEPAR NOS MUNICÍPIOS DO ESTUDO POR MÊS - 2014 E 2015

MÊS	ANO	MUNICÍPIO																								TOTAL		
		1			2			3			4			5			6			7			8					
		MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO					
JAN	2014	0,84	ppm/F±	0,1	0,76	ppm/F±	0,07	0,81	ppm/F±	0,08	0,8	ppm/F±	0,11	0,77	ppm/F±	0,05	0,71	ppm/F±	0,06	0,71	ppm/F±	0,05	0,79	ppm/F±	0,06	0,78	ppm/F±	0,08
	2015	0,78	ppm/F±	0,08	0,76	ppm/F±	0,05	0,78	ppm/F±	0,06	0,77	ppm/F±	0,1	0,79	ppm/F±	0,06	0,7	ppm/F±	0	0,71	ppm/F±	0,03	0,79	ppm/F±	0,06	0,77	ppm/F±	0,07
	Total	0,81	ppm/F±	0,1	0,76	ppm/F±	0,06	0,8	ppm/F±	0,07	0,78	ppm/F±	0,1	0,78	ppm/F±	0,05	0,71	ppm/F±	0,04	0,71	ppm/F±	0,04	0,79	ppm/F±	0,06	0,77	ppm/F±	0,08
FEV	2014	0,86	ppm/F±	0,11	0,75	ppm/F±	0,05	0,8	ppm/F±	0,12	0,81	ppm/F±	0,07	0,74	ppm/F±	0,07	0,72	ppm/F±	0,04	0,71	ppm/F±	0,03	0,78	ppm/F±	0,06	0,78	ppm/F±	0,09
	2015	0,79	ppm/F±	0,06	0,76	ppm/F±	0,05	0,83	ppm/F±	0,07	0,8	ppm/F±	0,06	0,77	ppm/F±	0,07	0,71	ppm/F±	0,04	0,71	ppm/F±	0,03	0,78	ppm/F±	0,04	0,77	ppm/F±	0,06
	Total	0,83	ppm/F±	0,1	0,75	ppm/F±	0,05	0,82	ppm/F±	0,09	0,8	ppm/F±	0,06	0,76	ppm/F±	0,07	0,72	ppm/F±	0,04	0,71	ppm/F±	0,03	0,78	ppm/F±	0,05	0,78	ppm/F±	0,07
MAR	2014	0,83	ppm/F±	0,12	0,78	ppm/F±	0,08	0,84	ppm/F±	0,08	0,77	ppm/F±	0,07	0,78	ppm/F±	0,05	0,7	ppm/F±	0,01	0,71	ppm/F±	0,04	0,8	ppm/F±	0,11	0,78	ppm/F±	0,1
	2015	0,78	ppm/F±	0,1	0,76	ppm/F±	0,05	0,8	ppm/F±	0,09	0,79	ppm/F±	0,1	0,77	ppm/F±	0,07	0,68	ppm/F±	0,04	0,69	ppm/F±	0,03	0,78	ppm/F±	0,05	0,77	ppm/F±	0,08
	Total	0,81	ppm/F±	0,11	0,77	ppm/F±	0,07	0,81	ppm/F±	0,09	0,78	ppm/F±	0,08	0,77	ppm/F±	0,06	0,7	ppm/F±	0,03	0,7	ppm/F±	0,04	0,79	ppm/F±	0,09	0,77	ppm/F±	0,09
ABR	2014	0,76	ppm/F±	0,08	0,82	ppm/F±	0,1	0,84	ppm/F±	0,08	0,7	ppm/F±	0,08	0,78	ppm/F±	0,06	0,73	ppm/F±	0,05	0,72	ppm/F±	0,04	0,78	ppm/F±	0,08	0,78	ppm/F±	0,08
	2015	0,79	ppm/F±	0,12	0,78	ppm/F±	0,08	0,77	ppm/F±	0,1	0,78	ppm/F±	0,09	0,81	ppm/F±	0,08	0,72	ppm/F±	0,04	0,71	ppm/F±	0,03	0,78	ppm/F±	0,05	0,77	ppm/F±	0,08
	Total	0,76	ppm/F±	0,09	0,8	ppm/F±	0,09	0,81	ppm/F±	0,09	0,79	ppm/F±	0,08	0,79	ppm/F±	0,07	0,73	ppm/F±	0,05	0,71	ppm/F±	0,03	0,78	ppm/F±	0,07	0,78	ppm/F±	0,08
MAIO	2014	0,75	ppm/F±	0,08	0,7	ppm/F±	0	0,82	ppm/F±	0,08	0,75	ppm/F±	0,05	0,77	ppm/F±	0,08	0,71	ppm/F±	0,03	0,71	ppm/F±	0,04	0,77	ppm/F±	0,06	0,75	ppm/F±	0,06
	2015	0,8	ppm/F±	0,09	0,79	ppm/F±	0,04	0,88	ppm/F±	0,1	0,81	ppm/F±	0,08	0,75	ppm/F±	0,05	0,76	ppm/F±	0,05	0,73	ppm/F±	0,05	0,77	ppm/F±	0,07	0,78	ppm/F±	0,08
	Total	0,76	ppm/F±	0,08	0,75	ppm/F±	0,05	0,85	ppm/F±	0,09	0,76	ppm/F±	0,06	0,76	ppm/F±	0,07	0,74	ppm/F±	0,05	0,72	ppm/F±	0,04	0,77	ppm/F±	0,07	0,76	ppm/F±	0,07
'	2014	0,77	ppm/F±	0,12	0,74	ppm/F±	0,05	0,82	ppm/F±	0,07	0,75	ppm/F±	0,07	0,76	ppm/F±	0,05	0,7	ppm/F±	0,05	0,69	ppm/F±	0,05	0,78	ppm/F±	0,06	0,75	ppm/F±	0,08
	2015	0,85	ppm/F±	0,1	0,78	ppm/F±	0,06	0,84	ppm/F±	0,09	0,8	ppm/F±	0,08	0,78	ppm/F±	0,07	0,69	ppm/F±	0,12	0,72	ppm/F±	0,1	0,77	ppm/F±	0,05	0,78	ppm/F±	0,09
	Total	0,81	ppm/F±	0,11	0,75	ppm/F±	0,06	0,83	ppm/F±	0,08	0,78	ppm/F±	0,08	0,77	ppm/F±	0,06	0,7	ppm/F±	0,09	0,7	ppm/F±	0,08	0,77	ppm/F±	0,06	0,77	ppm/F±	0,08
JUL	2014	0,84	ppm/F±	0,05	0,73	ppm/F±	0,06	0,81	ppm/F±	0,1	0,77	ppm/F±	0,07	0,76	ppm/F±	0,05	0,7	ppm/F±	0	0,7	ppm/F±	0	0,79	ppm/F±	0,05	0,77	ppm/F±	0,07
	2015	0,84	ppm/F±	0,11	0,74	ppm/F±	0,09	0,79	ppm/F±	0,08	0,78	ppm/F±	0,08	0,81	ppm/F±	0,06	0,72	ppm/F±	0,04	0,71	ppm/F±	0,03	0,77	ppm/F±	0,04	0,78	ppm/F±	0,08
	Total	0,84	ppm/F±	0,09	0,74	ppm/F±	0,07	0,8	ppm/F±	0,1	0,78	ppm/F±	0,08	0,78	ppm/F±	0,06	0,71	ppm/F±	0,03	0,7	ppm/F±	0,02	0,78	ppm/F±	0,05	0,77	ppm/F±	0,07

continua

TABELA 7 - MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO (EM PPM) DAS AMOSTRAS COLETAS PELA SANEPAR NOS MUNICÍPIOS DO ESTUDO POR MÊS - 2014 E 2015

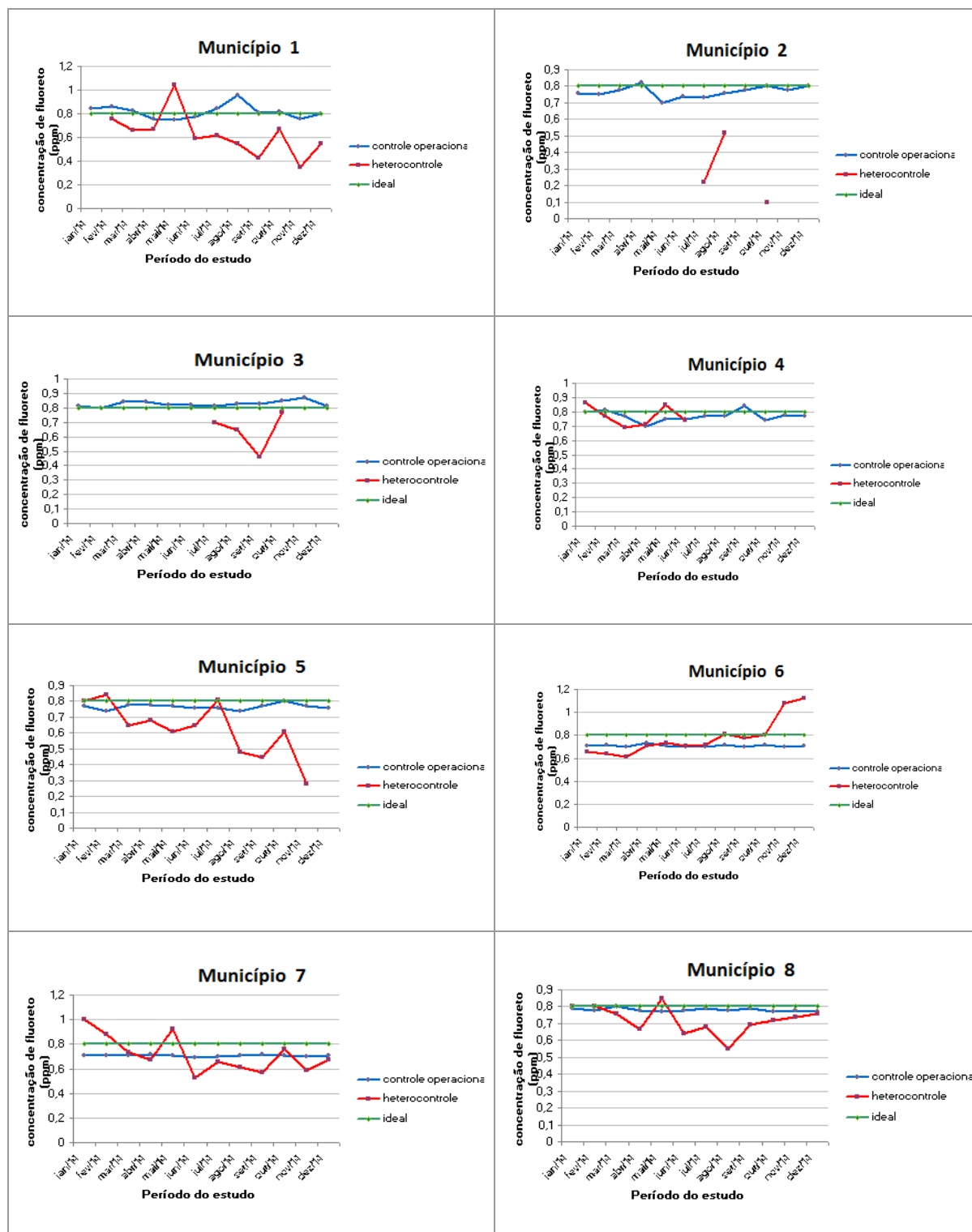
conclusão

MÊS	ANO	MUNICÍPIO																						TOTAL				
		1			2			3			4			5			6			7			8					
		MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO			MÉDIA/DESVIO PADRÃO					
AGO	2014	0,96	ppm/F±	0,08	0,76	ppm/F±	0,05	0,83	ppm/F±	0,05	0,77	ppm/F±	0,07	0,74	ppm/F±	0,05	0,72	ppm/F±	0,04	0,71	ppm/F±	0,03	0,78	ppm/F±	0,07	0,77	ppm/F±	0,08
	2015	0,81	ppm/F±	0,07	0,79	ppm/F±	0,05	0,78	ppm/F±	0,05	0,73	ppm/F±	0,06	0,75	ppm/F±	0,05	0,73	ppm/F±	0,04	0,72	ppm/F±	0,04	0,8	ppm/F±	0,07	0,77	ppm/F±	0,07
	Total	0,87	ppm/F±	0,11	0,78	ppm/F±	0,05	0,79	ppm/F±	0,05	0,76	ppm/F±	0,07	0,74	ppm/F±	0,05	0,73	ppm/F±	0,04	0,71	ppm/F±	0,03	0,79	ppm/F±	0,07	0,77	ppm/F±	0,08
SET	2014	0,81	ppm/F±	0,16	0,78	ppm/F±	0,11	0,83	ppm/F±	0,09	0,84	ppm/F±	0,08	0,77	ppm/F±	0,09	0,7	ppm/F±	0,04	0,72	ppm/F±	0,07	0,79	ppm/F±	0,07	0,78	ppm/F±	0,1
	2015	0,79	ppm/F±	0,13	0,8	ppm/F±	0,14	0,78	ppm/F±	0,08	0,77	ppm/F±	0,09	0,76	ppm/F±	0,05	0,73	ppm/F±	0,05	0,72	ppm/F±	0,04	0,75	ppm/F±	0,07	0,76	ppm/F±	0,08
	Total	0,8	ppm/F±	0,15	0,79	ppm/F±	0,11	0,81	ppm/F±	0,09	0,81	ppm/F±	0,09	0,77	ppm/F±	0,07	0,71	ppm/F±	0,04	0,72	ppm/F±	0,06	0,77	ppm/F±	0,07	0,77	ppm/F±	0,1
OUT	2014	0,82	ppm/F±	0,15	0,8	ppm/F±	0	0,85	ppm/F±	0,09	0,74	ppm/F±	0,07	0,8	ppm/F±	0,05	0,72	ppm/F±	0,04	0,71	ppm/F±	0,03	0,77	ppm/F±	0,07	0,76	ppm/F±	0,08
	2015	0,78	ppm/F±	0,11	0,78	ppm/F±	0,04	0,81	ppm/F±	0,06	0,76	ppm/F±	0,1	0,77	ppm/F±	0,05	0,82	ppm/F±	0,08	0,76	ppm/F±	0,08	0,76	ppm/F±	0,05	0,78	ppm/F±	0,08
	Total	0,8	ppm/F±	0,13	0,79	ppm/F±	0,03	0,83	ppm/F±	0,08	0,74	ppm/F±	0,08	0,78	ppm/F±	0,05	0,77	ppm/F±	0,08	0,74	ppm/F±	0,07	0,77	ppm/F±	0,06	0,77	ppm/F±	0,08
NOV	2014	0,76	ppm/F±	0,11	0,78	ppm/F±	0,08	0,87	ppm/F±	0,1	0,78	ppm/F±	0,08	0,77	ppm/F±	0,07	0,7	ppm/F±	0,06	0,7	ppm/F±	0,04	0,78	ppm/F±	0,05	0,77	ppm/F±	0,08
	2015	0,83	ppm/F±	0,1	0,79	ppm/F±	0,04	0,8	ppm/F±	0,07	0,79	ppm/F±	0,09	0,76	ppm/F±	0,05	0,75	ppm/F±	0,05	0,72	ppm/F±	0,05	0,75	ppm/F±	0,06	0,77	ppm/F±	0,07
	Total	0,79	ppm/F±	0,11	0,78	ppm/F±	0,06	0,84	ppm/F±	0,09	0,78	ppm/F±	0,08	0,76	ppm/F±	0,06	0,73	ppm/F±	0,06	0,71	ppm/F±	0,05	0,76	ppm/F±	0,05	0,77	ppm/F±	0,08
DEZ	2014	0,8	ppm/F±	0,1	0,8	ppm/F±	0,05	0,81	ppm/F±	0,1	0,77	ppm/F±	0,09	0,76	ppm/F±	0,05	0,71	ppm/F±	0,03	0,71	ppm/F±	0,02	0,77	ppm/F±	0,06	0,77	ppm/F±	0,08
	2015	0,81	ppm/F±	0,07	0,74	ppm/F±	0,05	0,77	ppm/F±	0,05	0,78	ppm/F±	0,07	0,79	ppm/F±	0,03	0,74	ppm/F±	0,05	0,72	ppm/F±	0,04	0,75	ppm/F±	0,05	0,76	ppm/F±	0,06
	Total	0,8	ppm/F±	0,09	0,78	ppm/F±	0,06	0,79	ppm/F±	0,08	0,77	ppm/F±	0,08	0,77	ppm/F±	0,05	0,73	ppm/F±	0,04	0,71	ppm/F±	0,03	0,76	ppm/F±	0,06	0,76	ppm/F±	0,07
TOTAL	2014	0,79	ppm/F±	0,11	0,77	ppm/F±	0,07	0,83	ppm/F±	0,09	0,77	ppm/F±	0,08	0,77	ppm/F±	0,06	0,71	ppm/F±	0,04	0,71	ppm/F±	0,04	0,78	ppm/F±	0,07	0,77	ppm/F±	0,08
	2015	0,8	ppm/F±	0,1	0,77	ppm/F±	0,06	0,8	ppm/F±	0,08	0,78	ppm/F±	0,08	0,78	ppm/F±	0,06	0,73	ppm/F±	0,07	0,72	ppm/F±	0,05	0,77	ppm/F±	0,06	0,77	ppm/F±	0,08
	Total	0,79	ppm/F±	0,11	0,77	ppm/F±	0,07	0,81	ppm/F±	0,08	0,77	ppm/F±	0,08	0,77	ppm/F±	0,06	0,72	ppm/F±	0,05	0,71	ppm/F±	0,05	0,78	ppm/F±	0,07	0,77	ppm/F±	0,08

FONTE: Autora. Baseado em dados fornecidos pela Sanepar - 2016

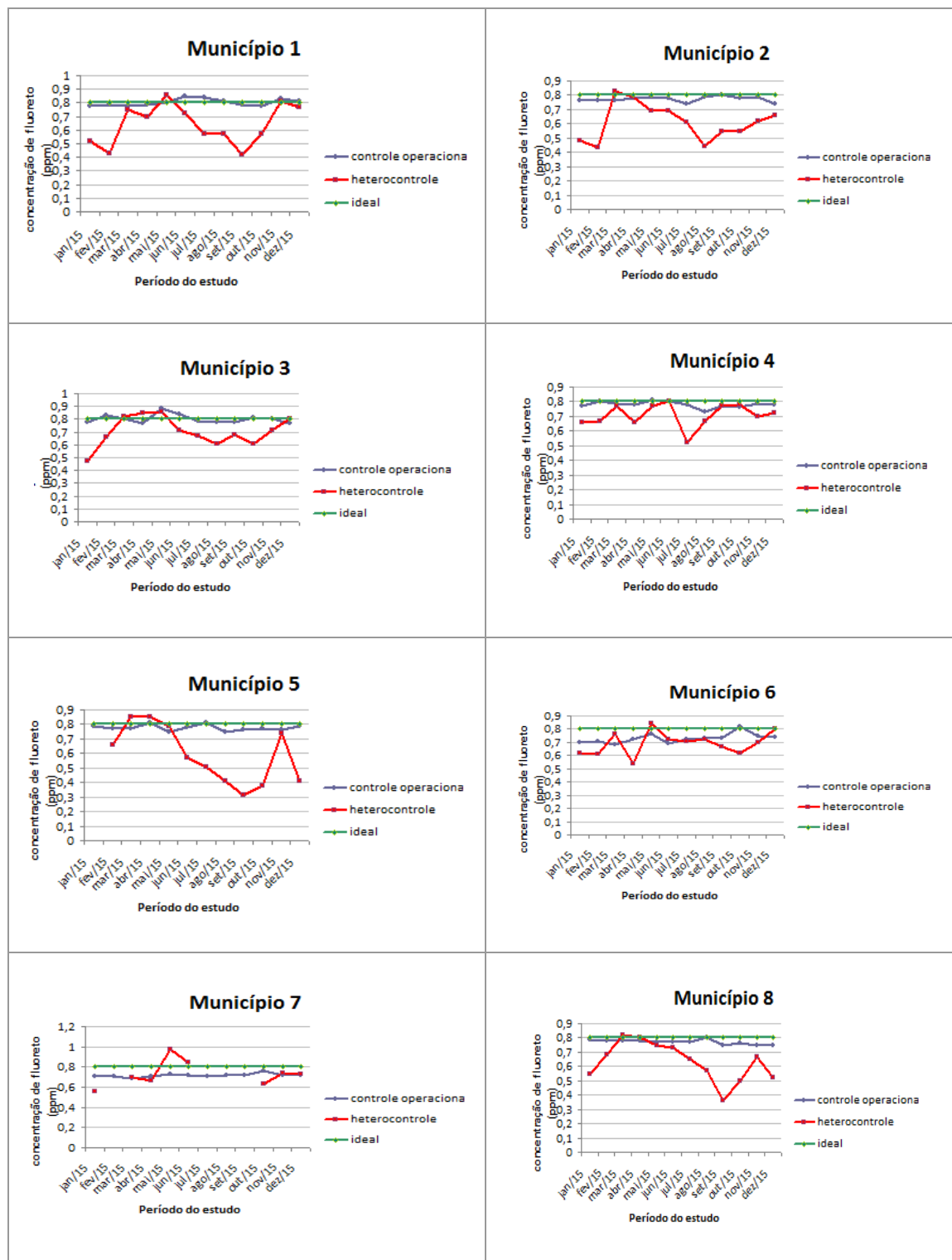
NOTA: Em negrito, destacados resultados gerais dos municípios - 2014 e 2015.

FIGURA 5 - ILUSTRAÇÃO DAS MÉDIAS DAS CONCENTRAÇÕES DE FLUORETO DO HETEROCONTROLE E DO CONTROLE OPERACIONAL COMPARADAS DE ACORDO COM A PORTARIA 635/75, POR MÊS, DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO, POR MEIO DOS GRÁFICOS A,B,C,D,E,F,G,H - 2014



FONTE: Autora. Baseado na Portaria 635/75 (BRASIL, 1975), nos dados fornecidos pela Vigilância em Saúde dos Municípios do estado e nos dados fornecidos pela Sanepar - 2016

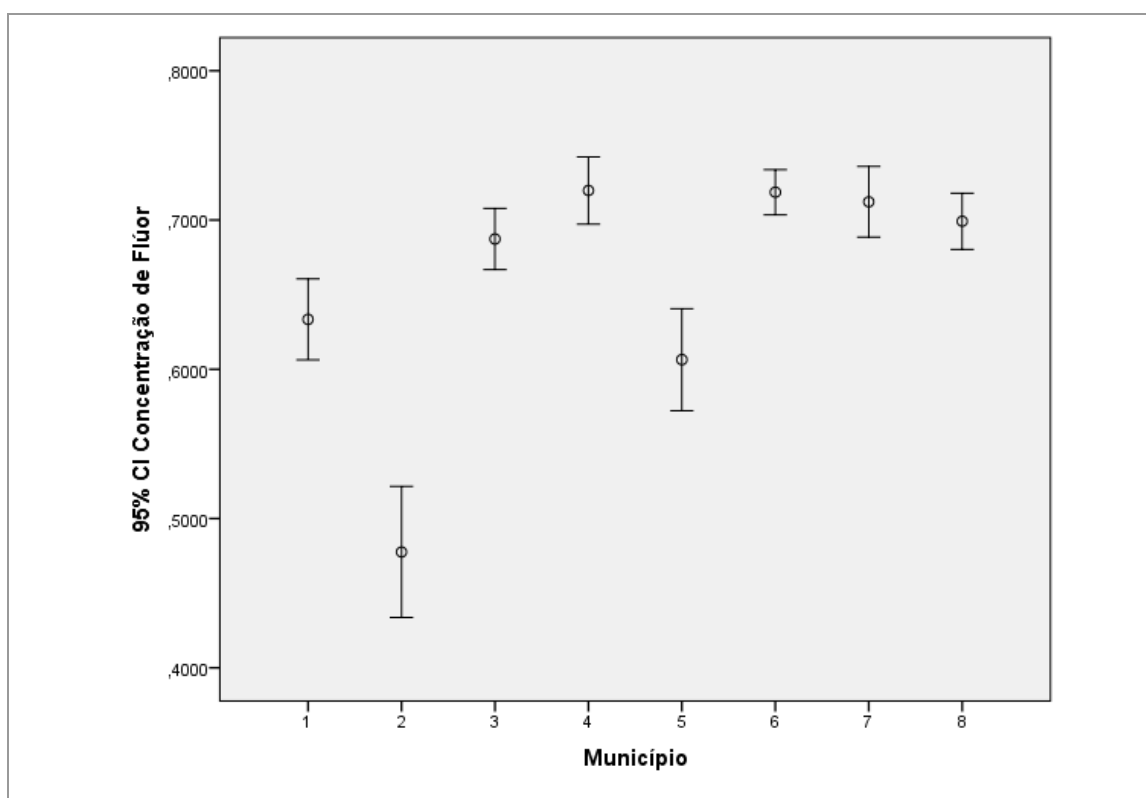
FIGURA 6 - ILUSTRAÇÃO DAS MÉDIAS DAS CONCENTRAÇÕES DE FLUORETO DO HETEROCONTROLE E DO CONTROLE OPERACIONAL COMPARADAS DE ACORDO COM A PORTARIA 635/75, POR MÊS, DOS MUNICÍPIOS DO ESTUDO, POR MEIO DOS GRÁFICOS A,B,C,D,E,F,G,H - 2015



FONTE: Autora. Baseado na Portaria 635/75 (BRASIL, 1975), nos dados fornecidos pela Vigilância em Saúde dos Municípios do estudo e nos dados fornecidos pela Sanepar - 2016

Com relação às médias e os intervalos de confiança 95% das concentrações de fluoreto na água de abastecimento dos municípios estudados, o gráfico 1 mostra os valores encontrados pelo heterocontrole, onde os limites dos intervalos de confiança da concentração de fluoreto não coincidem entre si em alguns municípios. Esta situação acontece principalmente no município 2, onde os limites inferior e superior da concentração de fluoreto estão abaixo do considerado ideal pela Portaria 635/75 (BRASIL, 1975).

GRÁFICO 1 - MÉDIA E INTERVALO DE CONFIANÇA 95% DAS CONCENTRAÇÕES DE FLUORETO NAS AMOSTRAS DE ÁGUA NOS MUNICÍPIOS DO ESTUDO ENCONTRADAS PELO HETEROCONTROLE NO PERÍODO DE 24 MESES - 2014 E 2015



FONTE: Autora. Baseado em dados fornecidos pela Vigilância em Saúde dos Municípios de estudo - 2015

Para sabermos quais municípios diferem estatisticamente entre si, utilizamos o Teste de comparações múltiplas paramétricas de Tukey HSD. A tabela 8 mostra o resultado deste teste, com nível de significância de 5%. Os subconjuntos indicam estas diferenças. Por exemplo, o município 2 apresentou

uma média de concentração de fluoreto de 0,48 ppm e diferiu de todos os outros municípios. Já os municípios 5 e 1 apresentaram média de concentração de fluoreto de 0,61 ppm e 0,63 ppm respectivamente, e não diferem entre si, mas diferem de todos os outros municípios, assim como os municípios 3, 8, 7, 6 e 4, com média de concentração de fluoreto de 0,69 ppm, 0,70 ppm, 0,71 ppm e 0,72 ppm, respectivamente, não diferem entre si, mas diferem entre os municípios 2, 5, 1.

TABELA 8 - RESULTADO DO TESTE DE COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS PARAMÉTRICAS DE TUKEY ENTRE A VARIÁVEL MUNICÍPIOS, DAS AMOSTRAS DE ÁGUA DO HETEROCONTROLE REALIZADO NOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS - 2014 E 2015

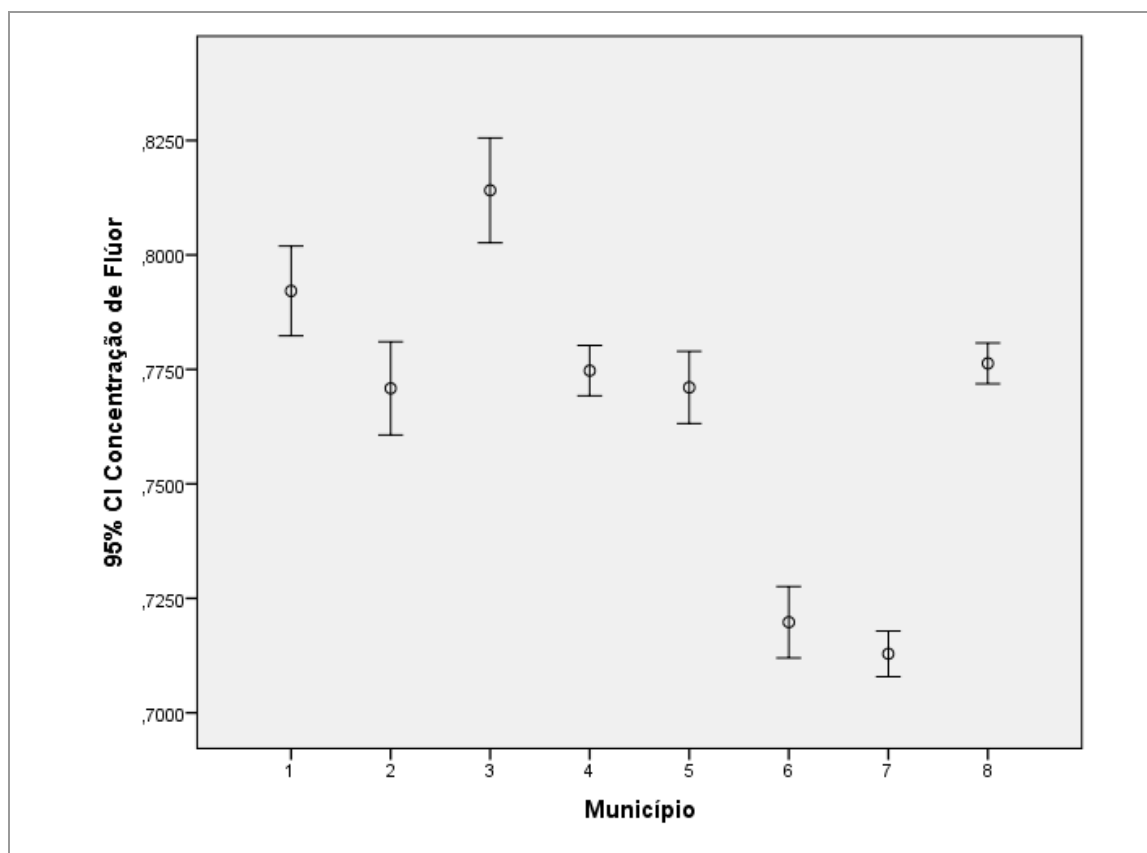
MUNICÍPIO	N	SUBCONJUNTO		
		1	2	3
2	193	,48		
5	228		,61	
1	272		,63	
3	270			,69
8	548			,70
7	283			,71
6	636			,72
4	367			,72
Sig.		1,00	,61	,36

FONTE: Autora. Baseado em dados fornecidos pela Vigilância em Saúde dos Municípios do estudo - 2015

O gráfico 2 ilustra o resultado da média e o intervalo de confiança 95% da concentração de fluoreto do controle operacional, realizado nos municípios estudados, entre os anos de 2014 e 2015. Observou-se que a diferença mais evidente é no município 3, onde os limites superior e inferior do intervalo de confiança não se encontram na mesma faixa de concentração de fluoreto de nenhum outro município.

A tabela 9 mostra o resultado do Teste de Tukey HSD para comparações múltiplas paramétricas entre os municípios, onde se pode perceber que os municípios 7 e 6 não diferem estatisticamente suas médias de concentração de fluoreto, porém diferem dos municípios 2, 5, 4 e 8. O município 3 difere de todos os outros municípios do estudo.

GRÁFICO 2 - MÉDIA E INTERVALO DE CONFIANÇA 95% DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO NOS MUNICÍPIOS EM 24 MESES DE ANÁLISE DOS DADOS, FORNECIDOS PELO CONTROLE OPERACIONAL - 2014 E 2015



FONTE: Autora. Baseado em dados fornecidos pela Sanepar - 2015

TABELA 9 - RESULTADO DO TESTE COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS DE TUKEY HSD ENTRE A VARÁVEL MUNICÍPIO, DOS DADOS DO CONTROLE OPERACIONAL - 2014 E 2015

MUNICÍPIO	N	SUBCONJUNTO			
		1	2	3	4
7	354	,71			
6	188	,72			
2	163		,77		
5	228		,77		
4	787		,77	,77	
8	831		,78	,78	
1	447			,79	
3	212				,81
Sig.		,95	,99	,08	1,00

FONTE: Autora. Baseado em dados fornecidos pela Sanepar - 2015

Na tabela 10, o teste estatístico da análise de variância ANOVA a dois fatores, com nível de significância de 5%, para a variável dependente concentração de fluoreto e as variáveis independentes município, heterocontrole e controle operacional (na tabela 10, o heterocontrole e o controle operacional estão codificados como grupos), mostra que existe diferença estatística entre os municípios, o heterocontrole e o controle operacional realizado nos municípios, uma vez que $p < 0,05$.

TABELA 10 - RESULTADO DO TESTE DE ANOVA COM NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5% PARA AS VARIÁVEIS MUNICÍPIOS, HETEROCONTROLE E CONTROLE OPERACIONAL, COM NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%

FONTE	TIPO III SOMA DOS QUADRADOS	DF	QUADRADO MÉDIO	F	SIG.	POTÊNCIA OBSERVADA ^B
MUNICIPIO1	5,356	7	,765	29,684	0,0000000	1,0000000
GRUPO2	14,070	1	14,070	545,906	0,0000000	1,0000000
MUNICIPIO1 * GRUPO2	8,002	7	1,143	44,352	0,0000000	1,0000000
Erro	154,412	5991	,026			
Total corrigido	181,239	6006				

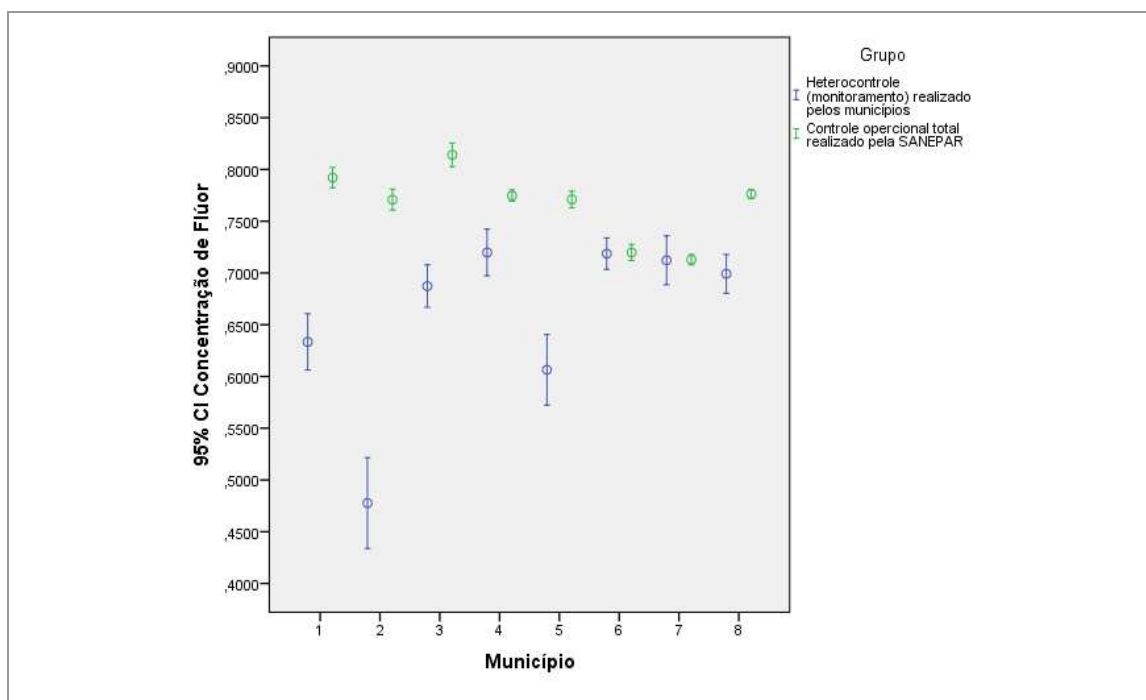
FONTE: Autora. Baseado em dados fornecidos pela Vigilância em Saúde dos Municípios do estudo e dados fornecidos pela Sanepar, 2015

NOTA: DF = Degree Freedom- Graus de liberdade. F = Distribuição normal.

SIG = Nível de significância. GRUPO = heterocontrole e controle operacional.

A diferença estatística, entre os valores médios da concentração de fluoreto, entre o heterocontrole e o controle operacional, realizado nos municípios, pode ser observada no gráfico 3. Observa-se que os limites superior e inferior dos intervalos de confiança (95%) do heterocontrole e do controle operacional não se cruzam nos municípios 1, 2, 3, 4, 5 e 8, apresentando, portanto, diferença entre eles nesses municípios. Somente nos municípios 6 e 7, os limites dos intervalos de confiança coincidem entre si, onde portanto, não há diferença estatística entre as médias e os intervalos de confiança da concentração de fluoreto encontradas pelo heterocontrole e pelo controle operacional.

GRÁFICO 3 - MÉDIA E INTERVALO DE CONFIANÇA 95% DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO ENCONTRADA NOS MUNICÍPIOS PELO CONTROLE OPERACIONAL E PELO HETEROCONTROLE - 2014 E 2015



FONTE: Autora. Baseado em dados fornecidos pela Vigilância em Saúde dos Municípios de estudo e dados fornecidos pela Sanepar, 2015.

4.3 ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO DE ACORDO COM CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA PELO CECOL

As concentrações de fluoreto também foram analisadas de maneira categorizada, de acordo com o critério do consenso técnico da CECOL para temperaturas abaixo de 26°C (ver tabela 2). Na tabela 11 estão os resultados obtidos desta categorização por município nos anos de 2014 e 2015. O número total de amostras coletadas pelos serviços de Vigilância Sanitária dos municípios foi de 2.797.

O teste qui-quadrado, ao nível de significância de 5%, mostrou que existe dependência entre os níveis de fluoreto e os municípios analisados, ou seja, em alguns estratos da variação de fluoreto, há diferença estatística entre os municípios. O teste de diferença entre proporções mostrou onde estão estas diferenças, através das letras sobrescritas na tabela 13. Letras iguais mostram municípios com porcentagem igual de concentração de fluoreto dentro de uma mesma faixa de variação e letras diferentes, mostram municípios com porcentagens

estatisticamente diferentes entre si, dentro de uma determinada faixa de variação de fluoreto. Na linha onde consta contagem são mostrados os números de coletas de amostras de água realizadas em cada município e em cada faixa de concentração de fluoreto.

A variação da concentração de fluoreto entre 0,00 ppm a 0,44 ppm que representa benefício insignificante para a prevenção da cárie e risco insignificante de produzir fluorose dentária, totalizou 8,0% das amostras coletadas em todos os 8 municípios estudados. E somente o município 2 foi o que estatisticamente diferiu dos demais com uma porcentagem de 37,3% das amostras coletadas dentro deste município.

Entre 0,45 ppm a 0,54 ppm de concentração de fluoreto, onde o benefício para a prevenção da cárie é considerado mínimo e o risco baixo de causar fluorose, apresentou 9,9% das amostras coletas no geral, sem nenhum município diferindo estatisticamente entre si. Já o teor de fluoreto entre 0,55 ppm a 0,64 ppm, que tem benefício moderado e baixo risco, apontou 22,3% do total das amostras, com os municípios 1 e município 4 diferindo entre si, com respectivamente 31,3% e 15,8% das amostras coletadas dentro do município.

A faixa de concentração de fluoreto entre 0,65 ppm a 0,94 ppm, que é considerada a de melhor combinação benefício-risco, com um máximo benefício para a prevenção da cárie e baixo risco de produzir fluorose dentária, apresentou 51,5% do total de amostras coletadas, sendo o município 2 o que diferiu estatisticamente dos demais, com uma porcentagem de 28,5% das amostras coletadas dentro do município.

Os valores de concentração de fluoreto entre 0,95 ppm a 1,24 ppm, já representam risco moderado para produzir fluorose dentária, teve 7,9% das amostras totais coletadas, já os valores entre 1,25 ppm a 1,44 ppm de concentração de fluoreto, tem o benefício questionável e um alto risco, totalizou 3% das amostras coletadas no geral, sem nenhum município diferindo estatisticamente entre si. O teor de fluoreto de 1,45 ou mais com benefício maléfico e risco muito alto, representou somente 0,1% das amostras, também com nenhum município diferindo entre si.

TABELA 11 - RESULTADOS OBTIDOS DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO DE ACORDO COM CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA PELO CECOL POR MUNICÍPIO DURANTE 24 MESES - 2014 E 2015

CONCENTRAÇÃO DE FLÚOR			Município								TOTAL
			1	2	3	4	5	6	7	8	
Concentração de Flúor	0,00 a 0,44	Contagem	21 _{a, b, c, d, e}	72 _f	8 _{d, e}	17 _{c, e}	29 _b	32 _{a, c, d, e}	10 _{a, c, d, e}	34 _{a, b, c, d, e}	223
		% dentro de Município	7,7%	37,3%	3,0%	4,6%	12,7%	5,0%	3,5%	6,2%	8,0%
		% do Total	,8%	2,6%	,3%	,6%	1,0%	1,1%	,4%	1,2%	8,0%
	0,45 a 0,54	Contagem	34 _a	23 _a	30 _a	32 _a	32 _a	51 _a	34 _a	41 _a	277
		% dentro de Município	12,5%	11,9%	11,1%	8,7%	14,0%	8,0%	12,0%	7,5%	9,9%
		% do Total	1,2%	,8%	1,1%	1,1%	1,1%	1,8%	1,2%	1,5%	9,9%
	0,55 a 0,64	Contagem	85 _a	37 _{a, b}	62 _{a, b}	58 _b	57 _{a, b}	140 _{a, b}	66 _{a, b}	118 _{a, b}	623
		% dentro de Município	31,3%	19,2%	23,0%	15,8%	25,0%	22,0%	23,3%	21,5%	22,3%
		% do Total	3,0%	1,3%	2,2%	2,1%	2,0%	5,0%	2,4%	4,2%	22,3%
	0,65 a 0,94	Contagem	122 _a	55 _b	155 _{a, c}	231 _c	102 _a	342 _{a, c}	130 _a	304 _{a, c}	1441
		% dentro de Município	44,9%	28,5%	57,4%	62,9%	44,7%	53,8%	45,9%	55,5%	51,5%
		% do Total	4,4%	2,0%	5,5%	8,3%	3,6%	12,2%	4,6%	10,9%	51,5%
	0,95 a 1,24	Contagem	10 _a	6 _{a, b}	15 _{a, b}	28 _{a, b, c}	8 _{a, b}	64 _{b, c}	43 _c	48 _{a, b, c}	222
		% dentro de Município	3,7%	3,1%	5,6%	7,6%	3,5%	10,1%	15,2%	8,8%	7,9%
		% do Total	,4%	,2%	,5%	1,0%	,3%	2,3%	1,5%	1,7%	7,9%
	1,25 a 1,44	Contagem	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	5 _a	0 _a	3 _a	8
		% dentro de Município	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	,8%	0,0%	,5%	,3%
		% do Total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	,2%	0,0%	,1%	,3%
	1,45 ou mais	Contagem	0 _a	0 _a	0 _a	1 _a	0 _a	2 _a	0 _a	0 _a	3
		% dentro de Município	0,0%	0,0%	0,0%	,3%	0,0%	,3%	0,0%	0,0%	,1%
		% do Total	0,0%	0,0%	0,0%	,0%	0,0%	,1%	0,0%	0,0%	,1%
TOTAL	Contagem		272	193	270	367	228	636	283	548	2797
	% dentro de Município		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% do Total		9,7%	6,9%	9,7%	13,1%	8,2%	22,7%	10,1%	19,6%	100,0%

FONTE: Autora, baseado em dados fornecidos pela Vigilância em Saúde dos Municípios participantes do estudo, 2015.

NOTA: Cada letra inscrita denota um subconjunto de Municípios cujas proporções da coluna não diferem significativamente entre si no nível 0,5, portanto, letras iguais significam municípios que não diferem entre si na faixa de concentração de fluoreto. Contagem significa o número de coletas de amostras de água realizadas no município dentro da faixa de concentração de fluoreto. Em negrito, faixa de máximo benefício e baixo risco de concentração de fluoreto.

A classificação das concentrações de fluoreto, também foi analisada para as coletas realizadas pela Sanepar. Para esta análise, foram separadas as amostras coletadas pela Sanepar, na Saída da Estação de Tratamento e as amostras coletadas no Sistema de distribuição pela Sanepar. A tabela 12 mostra os resultados das coletas realizadas no Sistema de distribuição. O número total de amostras coletadas foi de 555 e o Teste Qui-quadrado ao nível de significância de 5% mostrou que existe dependência entre os níveis de fluoreto e os municípios analisados, ou seja, em alguns estratos da variação de fluoreto, há diferença estatística entre os municípios.

TABELA 12 - RESULTADOS OBTIDOS DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO DE ACORDO COM CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA PELO CECOL DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO REALIZADO PELA SANEPAR DURANTE 24 MESES - 2014 E 2015

CONCENTRAÇÃO DE FLÚOR			MUNICÍPIO						TOTAL
			1	2	3	4	6	8	
Concentração de Flúor	0,45 0,54	Contagem	0 _{a, b}	0 _{a, b}	0 _{a, b}	0 _b	0 _{a, b}	1 _a	1
		% dentro de Município	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,4%	,2%
		% do Total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	,2%	,2%
	0,55 0,64	Contagem	2 _{a, b}	0 _{a, b}	0 _{a, b}	2 _b	0 _{a, b}	2 _a	6
		% dentro de Município	1,5%	0,0%	0,0%	,5%	0,0%	6,9%	1,1%
		% do Total	,4%	0,0%	0,0%	,4%	0,0%	,4%	1,1%
	0,65 0,94	Contagem	130 _{a, b}	5 _{b, c}	3 _{a, b, c}	381 _a	1 _{a, b, c}	24 _c	544
		% dentro de Município	98,5%	83,3%	100,0%	99,2%	100,0%	82,8%	98,0%
		% do Total	23,4%	,9%	,5%	68,6%	,2%	4,3%	98,0%
	0,95 1,24	Contagem	0 _a	1 _b	0 _{a, b}	1 _a	0 _{a, b}	2 _b	4
		% dentro de Município	0,0%	16,7%	0,0%	,3%	0,0%	6,9%	,7%
		% do Total	0,0%	,2%	0,0%	,2%	0,0%	,4%	,7%
TOTAL	Contagem		132	6	3	384	1	29	555
	% dentro de Município		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% do Total		23,8%	1,1%	,5%	69,2%	,2%	5,2%	100,0%

FONTE: Autora. Baseado em dados fornecidos pela Sanepar - 2015

NOTA: Cada letra inscrita denota um subconjunto de Municípios cujas proporções da coluna não diferem significativamente entre si no nível 0,5, portanto, letras iguais significam municípios que não diferem entre si na faixa de concentração de fluoreto. Contagem significa o número de coletas de amostras de água realizadas no município dentro da faixa de concentração de fluoreto. Em negrito, faixa de máximo benefício e baixo risco de concentração de fluoreto.

O Teste de diferença entre proporções mostra onde estão estas diferenças através das letras sobrescritas na tabela. Letras iguais mostram muni-

cípios com porcentagem igual de concentração de fluoreto e letras diferentes mostram municípios com porcentagens estatisticamente diferentes entre si, dentro de uma determinada faixa de variação de concentração de fluoreto. Pode-se observar que a maioria dos municípios apresentam letras sobrescritas iguais entre si. Na linha de contagem são mostrados os números de coletas de amostras de água realizadas em cada município e em cada faixa de concentração de fluoreto.

A faixa de variação de fluoreto entre 0,65 ppm a 0,94 ppm é considerada a de melhor combinação benefício-risco, com um máximo benefício para a prevenção da cárie e baixo risco de produzir fluorose dentária e 98% das amostras coletas pela Sanepar no Sistema de distribuição estavam dentro desta faixa de concentração de fluoreto. Nesta faixa de concentração de fluoreto pode-se observar a maioria dos municípios tendo a concentração sem diferença estatística entre si, com exceção dos municípios 4 e 8 que diferem entre si e o município 8 também diferindo do município 1 e o município 4 diferindo do município 2. Não foram feitas coletas de amostras no Sistema de distribuição no município 7 pela Sanepar no período estudado, por isso este município não consta na tabela de resultados.

Em nenhum dos outros municípios, nenhuma amostra de água coletada pela Sanepar no Sistema de distribuição apresentaram resultados na faixa de 0,00 ppm a 0,44 pm, considerada de benefício insignificante para a prevenção da cárie e risco insignificante de produzir fluorose dentária, nem na faixa de 1,25 a 1,44 ppm, considerada de benefício questionável e alto risco, tampouco na faixa de 1,45 ppm ou mais, considerada uma concentração de fluoreto maléfica e com risco muito alto de causar fluorose dentária, por isso estas faixas de concentração de fluoreto não apareceram na tabela dos resultados.

A tabela 13 mostra os resultados da categorização das concentrações de fluoreto para as amostras de água coletas pela Sanepar na Saída da Estação de Tratamento. Foram 2.655 amostras no total e o Teste Qui-quadrado ao nível de significância de 5% mostrou que existe dependência entre os níveis de fluoreto e as coletas feitas na Saída da Estação de Tratamento nos municípios. O Teste de diferença entre proporções, através das letras sobrescritas na tabela mostra quais municípios diferem entre si nas faixas categorizadas de concentração de fluoreto.

TABELA 13 - RESULTADOS OBTIDOS DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO, DE ACORDO COM CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA PELO CECOL, NA SAÍDA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO REALIZADO PELA SANEPAR DURANTE 24 MESES - 2014 E 2015

Concentração de Flúor			Município								TOTAL
			1	2	3	4	5	6	7	8	
Concentração de Flúor	a	Contagem	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	1 _a	1 _a	0 _a	2
	0,00	% dentro de	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	,5%	,3%	0,0%	,1%
	0,44	% do Total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	,0%	,0%	0,0%	,1%
	a	Contagem	15 _a	2 _{a, b}	5 _a	6 _{a, b}	2 _{a, b}	5 _a	9 _a	2 _b	46
	0,55	% dentro de	4,8%	1,3%	2,4%	1,5%	,9%	2,7%	2,5%	,2%	1,7%
	0,64	% do Total	,6%	,1%	,2%	,2%	,1%	,2%	,3%	,1%	1,7%
	a	Contagem	253 _a	154 _{b, c, d, e, f}	194 _{e, f}	378 _{d, f}	226 _{b, c}	181 _{b, c, d, e, f}	343 _{c, d, e, f}	797 _b	2526
	0,65	% dentro de	80,3%	98,1%	92,8%	93,8%	99,1%	96,8%	96,9%	99,4%	95,1%
	0,94	% do Total	9,5%	5,8%	7,3%	14,2%	8,5%	6,8%	12,9%	30,0%	95,1%
	a	Contagem	47 _a	1 _{b, c, d, e}	10 _{d, e}	19 _{c, e}	0 _b	0 _{b, c, d, e}	1 _b	2 _b	80
Total	0,95	% dentro de	14,9%	,6%	4,8%	4,7%	0,0%	0,0%	,3%	,2%	3,0%
	1,24	% do Total	1,8%	,0%	,4%	,7%	0,0%	0,0%	,0%	,1%	3,0%
	a	Contagem	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	0 _a	1 _a	1
	1,25	% dentro de	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	,1%	,0%
	1,44	% do Total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	,0%	,0%
		Contagem	315	157	209	403	228	187	354	802	2655
		% dentro de	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% do Total	11,9%	5,9%	7,9%	15,2%	8,6%	7,0%	13,3%	30,2%	100,0%

FONTE: Autora, baseado em dados fornecidos pela Sanepar, 2015.

OBS.: Cada letra inscrita denota um subconjunto de Municípios cujas proporções da coluna não diferem significativamente entre si no nível 0,5, portanto, letras iguais significam municípios que não diferem entre si na faixa de concentração de fluoreto. Contagem significa o número de coletas de amostras de água realizadas no município dentro da faixa de concentração de fluoreto. Em negrito, faixa de máximo benefício e baixo risco de concentração de fluoreto.

A faixa de variação de fluoreto entre 0,65 ppm a 0,94 ppm, que é a considerada de melhor combinação benefício-risco, com um máximo benefício para a prevenção da cárie e baixo risco de produzir fluorose dentária, está em 95,1% das amostras coletadas pela Sanepar, na Saída da Estação de Tratamento.

Nenhuma coleta realizada pela Sanepar, na Saída da Estação de Tratamento, apresentou resultado na faixa de 0,45 a 0,54 ppm, considerada de benefício mínimo na prevenção da cárie dentária e risco baixo de causar fluorose dentária, nem na faixa de 1,45 ppm ou mais de fluoreto, considerada uma concentração de fluoreto maléfica e com risco muito alto de causar fluorose dentária, por isso estas faixas de concentração não aparecem na tabela 8. Pode-se observar que na faixa onde se concentram 95,1% dos resultados das amostras analisadas, o município 1 difere estatisticamente de todos os outros municípios.

4.4 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS COORDENADORES DE SAÚDE BUCAL DOS MUNICÍPIOS

Os coordenadores de saúde bucal dos municípios estudados, responderam a um questionário com perguntas sobre fluoretação e heterocontrole, e a tabela 14 mostra o resultado. Todos os coordenadores de saúde bucal dos 8 municípios estudados aceitaram participar deste trabalho de pesquisa. A maioria dos coordenadores de saúde bucal, 88% deles, possuíam curso superior completo em odontologia, 88% também possuíam curso de pós-graduação e estão há mais de 12 meses exercendo a função de gestor.

TABELA 14 - RESULTADO DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS COORDENADORES DE SAÚDE BUCAL NOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS (Em %)

PERGUNTAS REALIZADAS AOS COORDENADORES DE SAÚDE BUCAL	SIM	NÃO	TOTAL
1. Formação profissional superior completo na área de Odontologia?	88	13	100
2. Curso de Pós-Graduação?	88	13	100
3. Tempo na coordenação (mais de 12 meses)?	88	13	100
4. Conhece o significado do heterocontrole?	63	38	100
5. Participa do processo do heterocontrole em seu município e utiliza os dados do heterocontrole para planejamento de ações em saúde bucal?	0	100	100
6. Conhece a legislação sobre a fluoretação da água de abastecimento público?	38	63	100
7. Sabe qual a concentração ideal de flúor na água de abastecimento público da região?	38	63	100
8. O Município realiza levantamento epidemiológico de saúde bucal?	50	50	100

FONTE: Autora, baseado em dados obtidos dos Coordenadores de Saúde Bucal dos Municípios do estudo, 2016

Quando questionados, sobre o significado do heterocontrole, 63% souberam responder a pergunta e somente 38% dos coordenadores conheciam a legislação ou sabiam qual a concentração de fluoreto ideal na água de abastecimento da região onde exercem a função de coordenadores de saúde bucal.

A metade dos coordenadores, afirmou que em seus municípios é realizado anualmente, algum tipo de levantamento epidemiológico de saúde bucal, mas 100% dos coordenadores afirmaram que não participam do processo do heterocontrole e não utilizam os dados do heterocontrole para o planejamento de ações em saúde bucal nos municípios estudados.

5 DISCUSSÃO

5.1 HETEROCONTROLE E DO CONTROLE OPERACIONAL – NÚMERO DE COLETAS

Os municípios do estudo apresentam a fluoretação das águas de abastecimento público como benefício há mais de 20 anos, fato que colabora com a afirmação de estudos que colocam a região sul como uma das regiões com melhor cobertura da fluoretação no Brasil, em torno de 88% (PEIXOTO et al., 2012). Porém, mesmo após tantos anos de fluoretação das águas, ainda pôde-se perceber dificuldades na maioria destes municípios com relação ao procedimento básico do heterocontrole, que é realizar o número mínimo de coletas e análise de amostras de água para o parâmetro fluoreto por mês, inclusive em alguns meses, observou-se que nenhuma coleta e nenhuma análise do parâmetro fluoreto foram realizadas no período do estudo.

Esta situação aconteceu principalmente em 2014, com uma melhora no número de coletas realizadas em 2015. Os municípios justificaram a dificuldade na coleta de amostras de água para o parâmetro fluoreto, em 2014, a fatores relacionados às análises laboratoriais das amostras, ou seja, à falta de cotas do laboratório do Estado ou a dificuldades na contratação de laboratórios particulares para as análises. Esta dificuldade os municípios buscaram regularizar em 2015, mostrando a preocupação dos serviços de vigilância em saúde dos municípios para o aprimoramento no processo do heterocontrole.

A Diretriz Nacional do Plano de Amostragem (BRASIL, 2014) visa orientar os municípios na elaboração e implementação dos planos de amostragem da vigilância da qualidade da água para consumo humano, no que diz respeito ao quantitativo mínimo de amostras, a frequência de amostragem, os parâmetros que devem ser analisados, como por exemplo, o fluoreto, bem como orientações para a seleção dos pontos de coleta.

Para tanto é necessário considerar os recursos disponíveis, como rede de laboratórios, transporte para coleta de amostras, equipamentos para análises de campo e equipe técnica capacitada para avaliação dos resultados e para tomada de decisões, com vistas à execução de medidas que se fizerem necessárias para as ações de vigilância em saúde (BRASIL, 2014).

Também o CECOL (2014b), elaborou um manual, com o objetivo de orientar os procedimentos para identificação dos pontos de amostragem para a coleta de água. Este documento técnico propõe que, o número de amostras de coleta de água, deve ser determinado de acordo com o número de Estações de Tratamento de Tratamento de Água (ETAs), devido à estabilidade do elemento fluoreto na rede de distribuição de água.

Então, para cada ETA, seriam coletadas 2 amostras principais e 2 amostras de controle por mês. Sugerem que para cada amostra principal, seja coletada uma amostra controle, assim, uma coleta principal e uma coleta controle devem ser feitas no ponto mais próximo da ETA e outra coleta principal e outra coleta controle, devem ser feitas no ponto mais distante da mesma ETA, totalizando 4 amostras por ETA. Esta proposta surge com o objetivo de realizar um plano de amostragem com representatividade e abrangência espacial do local destinado ao monitoramento.

Portanto, além do número mínimo de coletas de amostras de água que devem ser realizadas, é fundamental que os municípios realizem um correto plano de amostragem, levando em consideração e observando com atenção todos os critérios propostos nas diretrizes ou em outros documentos, como o do CECOL (2014b), para que desta maneira, o heterocontrole seja mais efetivo.

Cabe salientar que em 1998, o Projeto Vigisus (Projeto de Estruturação do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde), foi implantado pelo Ministério da Saúde, garantindo repasses de recursos para ações de vigilância em saúde ambiental, incluindo a ampliação da capacidade instalada de laboratórios, fortalecendo a vigilância da qualidade da água. Sendo assim, os responsáveis pelo heterocontrole, devem ser incentivados a utilizar estes recursos e garantir o

monitoramento do parâmetro fluoreto, como parte integrante do Vigiagua – Vigilância da Qualidade da Água Para Consumo Humano (CESA et al.,2011).

O controle operacional não tem obrigatoriedade legal de coletar amostras na rede de distribuição (BRASIL, 2014), porém, foi constatado nesta pesquisa, que a empresa responsável pela fluoretação da região estudada, a Sanepar, realiza coletas de amostras na rede de distribuição, como parte de um processo de auditoria do seu controle operacional. Dos 8 municípios estudados, em 3 municípios não houve nenhuma coleta na rede de distribuição realizada pela Sanepar, no período do estudo. Este resultado não pode ser considerado negativo, justamente pelo fato da Portaria 2914/2011 (BRASIL, 2014) não determinar a obrigatoriedade de o controle operacional efetuar coletas de amostras de água na rede de distribuição.

O controle operacional da fluoretação, realizado nas ETAs, é feito a cada hora. Os dados fornecidos pela Sanepar sobre as coletas de amostras de água nas ETAs, também fazem parte de uma amostragem, ou seja, não foram fornecidos todos os resultados obtidos pela Sanepar por hora, de cada ETA, durante o período do estudo, mas podemos considerar válido os dados desta amostragem que foram fornecidos, pois estes dados são parte da própria auditoria que a empresa realiza sobre o seu processo de controle operacional. Os dados solicitados para esta pesquisa foram prontamente fornecidos pela Sanepar, mostrando que a mesma está consciente da sua responsabilidade no controle operacional da fluoretação das águas.

5.2 CONCENTRAÇÕES DE FLUORETO DO HETEROCONTROLE E CONTROLE OPERACIONAL X LEGISLAÇÃO

A Portaria 635/75 (BRASIL, 1975) determina os limites da concentração de fluoreto na água de abastecimento, em função das médias das temperaturas máximas diárias das regiões. Nos municípios do estudo, a média da temperatura da região é abaixo de 26°C (CLIMATEMPO, 2016), portanto, a concentração

mínima de fluoreto, de acordo com a Portaria 635/75 (BRASIL, 1975), seria de 0,7mg/L, a concentração máxima seria de 1 mg/L e a concentração ideal seria de 0,8mg/L na água de abastecimento público.

Os resultados das médias das concentrações de fluoreto encontradas pelo heterocontrole, nos anos de 2014 e 2015, apresentaram variação, tanto nos municípios, quanto nos meses, durante o período do estudo. Não foi observado nenhum padrão regular nestas variações, ou seja, não ocorreu em determinados meses, uma variação maior do que em outros meses do ano.

Também não foi observado nenhum padrão regular de variação na concentração de fluoreto nos municípios, isto é, no município 1, ou no 2, ou no 3 e assim por diante, as variações na concentração de fluoreto não tiveram nenhum padrão parecido em 2014 e 2015.

As variações na concentração de fluoreto encontradas pelo heterocontrole, em 2014, aconteceram em todos os municípios do estudo, sendo que, valores abaixo do ideal de 0,8 mg/L, foram os mais encontrados. Valores abaixo do limite mínimo de 0,7 mg/L ocorreram com mais frequência nos municípios 1, 2, 3, 5, 7 e 8.

No ano de 2015, também todos os municípios apresentaram variação na concentração de fluoreto em vários meses. As variações foram novamente para níveis abaixo do limite ideal de 0,8 mg/L. Valores abaixo do mínimo recomendado de 0,7 mg/L continuaram a ocorrer nos municípios 1, 2, 3, 5 e 8.

Os resultados deste estudo são semelhantes ao estudo de Paiano et al., (2001), que estudando a fluoretação na água de abastecimento de Joinville/SC, encontraram irregularidades nos padrões adequados de fluoreto, com tendência a subdosagem do fluoreto na água de abastecimento. Também Silva et al., (2007), pesquisando 3 cidades do Piauí/PI, encontraram que a maioria das amostras de água das cidades apresentaram concentração de fluoreto abaixo do nível aceitável, com nenhum resultado de concentração acima do limite máximo de 0,8mg/L.

O estudo de Carmo et al., (2010), mostraram que 53,7% das amostras de água na Ilha de São Luís/MA, apresentaram níveis abaixo do limite permitido e 19,64% apresentaram o mínimo de fluoretação. Um estudo sobre a vigilância da fluoretação de águas nas capitais brasileiras mostrou que em Aracaju/SE, 65,0% das amostras de água estavam abaixo de 0,6 ppm (CESA et al, 2011).

Proença et al., (2015) estudaram localidades do Estado do Maranhão e também encontraram que a maioria das amostras de água ficaram abaixo da concentração ideal de fluoreto. Um estudo de revisão sistemática, que analisou trabalhos de monitoramento da concentração de fluoreto em água de abastecimento público, publicados em revistas científicas especializadas entre 2008 e 2012, encontrou que a descontinuidade da fluoretação, por valores de concentração em desacordo com a legislação, e abaixo do indicado para prevenção da cárie, foi um achado comum dos estudos pesquisados (VENTURINI et al., 2016).

Já as médias de concentração de fluoreto encontradas pelo controle operacional, realizado pela Sanepar, mostraram resultados mais constantes no nível ideal de fluoreto de 0,8 mg/L, em todo o período do estudo. Em 2014 foram observados uma maior frequência de oscilações, porém, todas as pequenas oscilações na concentração de fluoreto, ficaram bastante próximas do nível ideal de 0,8 mg/L de fluoreto na água, sem ultrapassar, em nenhum mês, nem o limite máximo de 1 mg/L, nem o limite mínimo de 0,7 mg/L.

Em 2015, as concentrações de fluoreto encontradas pelo controle operacional, apresentaram características semelhantes aos resultados encontrados em 2014, com pequenas oscilações na concentração de fluoreto, todas muito próximas ao ideal de 0,8 mg/L. No município 6, as oscilações na concentração de fluoreto foram um pouco mais frequentes, porém sem ultrapassar, em nenhum momento, os limite máximo e mínimo de fluoreto na água de abastecimento.

Se analisarmos os resultados do controle operacional isoladamente, podemos afirmar que a fluoretação na região estudada, realizada pela Sanepar, está com níveis adequados de fluoreto na água. O estudo de Prampero e Prampero

(2015) analisou dados da empresa responsável pelo abastecimento de água, do município Barra do Garças/MT, encontrando valores das médias de concentração de fluoreto de acordo com o determinado pela legislação. Outro estudo apresentou resultado contrário, Castro e Câmara (2004), mostraram dados fornecidos pelo controle operacional da empresa responsável pelo Sistema de Abastecimento de Água de Salvador/BA, onde o parâmetro fluoreto apresentou 38,96% das amostras coletas em desacordo com a legislação, porém não definiu se as inconformidades estavam com concentração acima ou com concentração abaixo do recomendado para o fluoreto.

Os resultados das médias e dos intervalos de confiança, encontrados pelo heterocontrole e pelo controle operacional, mostraram que há diferenças estatísticas significativas nas concentrações de fluoreto encontradas entre os municípios do estudo, e também mostraram que existe diferença estatística entre os resultados encontrados pelo heterocontrole e pelo controle operacional para a concentração de fluoreto na água de abastecimento.

Alguns estudos, que relataram comparações dos dados do heterocontrole com os dados do controle operacional, apontam algumas diferenças entre os resultados encontrados, como no estudo de Marmolejo e Coutinho (2010), na cidade de Niterói-RJ. Esses autores constataram que, durante um período de 12 meses de análise, somente em 1 mês, a concentração de fluoreto na água estava igual aos dados oficiais divulgados pelo controle operacional da companhia responsável pelo abastecimento do município.

Maia et al., (2003), em seu estudo sobre o controle operacional da fluoretação da água de Niterói/RJ, mostraram que 96% das amostras de água coletadas estavam com concentração inadequada de fluoreto, com variação entre 0,03 ppm a 1,49 ppm, enquanto que os responsáveis pelo controle operacional da fluoretação afirmaram adicionar quantidade adequada de fluoreto na água de abastecimento e afirmaram realizar sistematicamente o controle operacional da quantidade de fluoreto na água.

Olivati et al., (2011), no seu estudo em Capão Bonito/SP, encontraram que 76% das amostras de água do controle operacional estavam com concentrações adequadas de fluoreto e este resultado foi confirmado pelo heterocontrole. Porém, quando foram consideradas amostras abaixo e acima dos limites aceitáveis, os resultados entre o heterocontrole e o controle operacional foram conflitantes, ou seja, em locais onde o controle operacional sugere concentração de fluoreto abaixo do recomendado, o heterocontrole apontou concentrações de fluoreto acima do recomendado.

Por outro lado, o estudo de Chaves et al., (2012), coletou amostras de água em distritos sanitários de Belo Horizonte/MG, confirmando os dados do controle operacional que mostravam como ideal a quantidade de fluoreto na água de abastecimento.

Quando se classifica as concentrações de fluoreto na água em somente duas categorias, 'adequada'/'inadequada', reduz-se as opções de interpretação e atribuição de significado às características das amostras de água. Para superar essa limitação, o corpo técnico do CECOL (2011) recomenda que, a avaliação do teor de fluoreto na água, seja feita buscando-se aferir, em cada análise, as intensidades tanto do benefício preventivo da cárie dentária, quanto do risco inerente à exposição ao fluoreto de causar fluorose dentária.

Com relação aos resultados da concentração de fluoreto na água de abastecimento, de acordo com parâmetro proposto pelo CECOL (2011), observou-se neste estudo que, somente 51,1% das amostras coletas nos municípios do estudo encontraram-se dentro da faixa de concentração de fluoreto, que representa a melhor combinação benefício-risco nos anos de 2014 e 2015, os outros 40,2% estavam na faixa abaixo da considerada de melhor combinação benefício-risco e 8,3% na faixa acima da considerada de melhor combinação benefício-risco.

Alguns estudos no Brasil, também utilizaram o critério técnico do CECOL (2011), para avaliação da concentração de fluoreto na água e mostraram resultados onde a concentração de fluoreto apresentaram variações. O estudo com

resultado mais aproximado ao encontrado nesta pesquisa foi o realizado no município de São José do Rio Preto/SP, entre 2003 a 2011, que encontrou 56% das amostras na combinação de benefício máximo e risco baixo (SANTOS et al., 2012), mas este mesmo estudo mostrou outro resultado onde somente 32% das amostras estavam na categoria de benefício máximo e risco baixo na cidade de Nova Aliança /SP.

Outros estudos também mostraram porcentagens de fluoreto com resultados pouco satisfatórios, como no município de São Luís/MA, entre os anos de 2008 a 2009, onde 48,3% das amostras foram consideradas inadequadas de acordo com o critério técnico do CECOL (2011) (PAREDES et al., 2014). No estudo da cidade de Nova Friburgo/RJ, entre os anos de 2010 e 2011, somente 48,60% das amostras estavam dentro da faixa considerada de melhor combinação benefício-risco, com 51,40% abaixo de 0,65 ppm e nenhuma amostra acima de 0,94 ppmF (ASSAF et al., 2014).

Alguns estudos apresentaram melhores resultados na porcentagem da concentração de fluoreto, como o realizado no município de Jaguaribara/CE, entre 2010 e 2011, que mostrou 63,9% das amostras na melhor faixa de benefício-risco e 25% apresentando risco e benefícios insignificantes em relação à fluorose dentária e prevenção da cárie (PEIXOTO et al., 2012). Também em Araçatuba-SP, entre os anos de 2004 a 2012, um estudo mostrou que 67,2% das amostras coletadas ofereciam a melhor combinação benefício-risco, as amostras com benefício e risco insignificantes foram de 3,8% e apenas 0,5% das amostras eram de risco muito alto (MOIMAZ et al., 2012b).

O melhor resultado foi o do estudo realizado na cidade de Maringá/PR, em 2010, que mostrou 86% das amostras coletas do sistema de abastecimento de água de acordo com a melhor combinação benefício-risco (BERGAMO et al., 2015).

Ainda com relação aos resultados encontrados nas concentrações de fluoreto nos municípios, de acordo com o critério do consenso técnico do CECOL (2011), o município 2 destacou-se dos demais por apresentar concentração de

fluoreto de apenas 28,5% dentro da faixa considerada de melhor combinação benefício-risco, sendo estatisticamente relevante esta diferença em relação a esta concentração de fluoreto encontrada nos outros municípios.

Os dados do controle operacional da Sanepar apresentaram resultados da concentração de fluoreto, também bastante diferentes dos resultados do heterocontrole, quando analisados pelo critério técnico do CECOL (2011).

Na faixa de concentração de fluoreto entre 0,65 ppm a 0,94 ppm, que é a considerada de melhor combinação benefício-risco, com um máximo benefício para a prevenção da cárie e baixo risco de produzir fluorose dentária, os dados do controle operacional da Sanepar, na Rede de Distribuição, no período de 2014 e 2015, apresentaram 98,0% de concordância com esta concentração de fluoreto nas suas amostras. Das amostras do controle operacional da Sanepar, na Saída da Estação de Tratamento, nesta mesma faixa de categorização da concentração de fluoreto e no mesmo período de 2014 e 2015, estavam 95,1% das amostras em concordância.

As porcentagens encontradas, pelo controle operacional da Sanepar, diferem muito das porcentagens encontradas pelo heterocontrole. Os dados da Sanepar estão praticamente perfeitos em relação a melhor combinação benefício-risco da concentração de fluoreto na água, enquanto que nos dados do heterocontrole, foram 40,2% das amostras de água distribuídos nas faixas de categorização abaixo de 0,65 ppm de fluoreto, onde os benefícios do fluoreto para a prevenção da cárie começam a diminuir, e 8,3% das amostras coletadas acima da faixa de categorização de 0,94 ppm de fluoreto, onde o risco de fluorose dentária fica maior.

Os estudos sobre concentração de fluoreto na água de abastecimento, tanto aqueles que mostram resultados inadequados de fluoreto na água de abastecimento, como os estudos de Freitas et al., (2002), Lima et al., (2004), Saliba et al., (2006) e Panizzi e Peres (2008), quanto aqueles estudos que mostram resultados adequados de fluoreto na água de abastecimento, como os estudos de Ramires et al., (2006), Lodi et al., (2006), Moimaz et al., (2012b) e Buzalaf et al., (2013), todos apontam a importância do heterocontrole para garantir a qualidade

da fluoretação. Concentrações de fluoreto abaixo do recomendado, ou seja, subdosagens tornam a fluoretação inócua para a prevenção da cárie dentária, enquanto que a superdosagem de fluoreto aumenta o risco de fluorose dentária (CASCAES et al., 2012).

De acordo com o CECOL (2011), se variações nas concentrações de fluoreto ocorrerem somente de maneira esporádica, podem não representar prejuízo para a fluoretação. Por exemplo, concentrações de fluoreto de benefício insignificante ou risco muito alto são toleráveis desde que aconteçam esporadicamente por um dia ao longo dos meses de um ano. Concentrações de benefício mínimo ou risco alto são aceitáveis apenas se não forem constantes por mais do que 7 dias ao longo dos meses do ano e concentrações de benefício ou risco moderado são toleráveis somente se não forem constantes por mais do que 21 dias durante o período de um ano.

Os resultados desta pesquisa, quanto às concentrações de fluoreto do heterocontrole e do controle operacional, foram estatisticamente diferentes, considerando tanto a Portaria 635/75 (BRASIL, 1975), quanto o CECOL (2011). O heterocontrole mostrava que muitos dos municípios da região estudada estavam com concentração de fluoreto abaixo do ideal, comprometendo o benefício da fluoretação para a prevenção da cárie dentária para a população. O resultado do controle operacional mostrava que, a fluoretação da região estudada estava com concentração de fluoreto adequada.

Diante desta circunstância, os responsáveis pelo heterocontrole devem buscar identificar os motivos das inconformidades na concentração de fluoreto na água de abastecimento e, juntamente com a empresa responsável pelo controle operacional, buscar soluções para que os níveis de fluoreto se mantenham em concentrações adequadas e seguras na água de abastecimento público.

Alguns estudos apontam que, diferenças na concentração de fluoreto, podem acontecer dependendo da técnica laboratorial utilizada para a análise das amostras de água. Silva et al., (2003) ponderaram que, ao se comparar os métodos laboratoriais colorimétricos (SPADNS) com o método eletrométrico, tomando-se

por base as mesmas amostras de água, o método colorimétrico tende a superestimar a concentração de fluoreto presente na água.

No estudo de Motter et al., (2011), foi avaliada a adequação dos níveis de fluoreto nas águas de abastecimento de Curitiba, de acordo com duas técnicas, a técnica SPADNS e a técnica eletrométrica. Constataram que, o valor médio de fluoreto na água foi maior, quando avaliado pela técnica eletrométrica, comparado com a técnica SPADNS. Concluem sugerindo que o heterocontrole e o controle operacional devem utilizar a mesma técnica de análise para a concentração de fluoreto na água.

Stancari et al., (2014) também mencionaram que, a depender do método de análise da água, utilizado para o parâmetro fluoreto, pode-se encontrar diferenças entre os resultados e que, a utilização da mesma técnica, para a realização do controle operacional e do heterocontrole, seria fundamental para se evitar que os empregos de metodologias distintas ocasionem problemas nas análises de água.

A maioria dos municípios estudados nesta pesquisa informou que utilizam a técnica eletrométrica, para a análise da concentração de fluoreto na água, porém não exclusivamente, ou seja, em alguns meses utilizaram a técnica eletrométrica, em outros meses utilizaram a técnica colorimétrica.

No período do estudo, a Sanepar informou ter utilizado somente a técnica colorimétrica para suas análises. Portanto, o primeiro aspecto a ser analisado na busca dos motivos das inconformidades, seria verificar qual a influência da técnica utilizada na diferença entre os resultados obtidos. Também questões relacionadas ao planejamento de amostragem das coletas de água, assim como outros aspectos técnicos relevantes deveriam ser analisados na busca pelo motivo das divergências encontradas.

5.3 COORDENADORES DE SAÚDE BUCAL DOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS

O resultado do questionário, aplicado aos coordenadores de saúde bucal dos municípios do estudo, mostrou que 88% possui formação superior em odon-

tologia e está há mais de 12 meses exercendo a função de gestor em saúde bucal. Quando questionados sobre o significado do heterocontrole, 63% dos coordenadores disseram conhecer o conceito, porém somente 38% afirmou saber qual a concentração ideal de fluoreto na água de abastecimento na região do estudo.

Também a mesma porcentagem de 38% afirmou conhecer a legislação específica sobre fluoretação, mas nenhum dos coordenadores participa, ou utiliza os dados do heterocontrole, para planejamento de ações em saúde bucal. Somente a metade dos coordenadores disse que em seus municípios acontece levantamento epidemiológico de saúde bucal.

Estes resultados são preocupantes, pois mostraram que a maioria dos coordenadores de saúde bucal dos municípios do estudo desconhece, ou não acompanha ou não participa do processo de fluoretação da água de abastecimento público nos municípios onde atuam como gestores.

Yokoyama et al., (2011) realizaram um estudo para verificar o conhecimento dos coordenadores de saúde bucal da região Sudeste do Estado de São Paulo, a respeito da lei que torna a fluoretação obrigatória no Brasil. Concluíram que o conhecimento dos coordenadores era insatisfatório e consideraram que seria importante o domínio do assunto por parte dos coordenadores de saúde bucal, para não se comprometer a maior medida preventiva da saúde pública na odontologia, a fluoretação da água de abastecimento público.

Cascaes et al., (2012) pesquisaram sobre o grau de conhecimento dos coordenadores de saúde bucal dos municípios do Estado de Santa Catarina, acerca do uso de fluoretos em saúde bucal coletiva. Concluíram que aspectos fundamentais relacionados ao uso de fluoretos eram desconhecidos por parte considerável dos coordenadores que participaram da pesquisa, como no resultado onde 30% dos coordenadores afirmaram não compreender o processo do heterocontrole e 28,9% não souberam responder qual o nível adequado de fluoreto na sua região.

Também foi preocupante o fato de, somente metade dos municípios do estudo realizarem levantamento epidemiológico de saúde bucal. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, estudos epidemiológicos devem ser realizados periodicamente, para um adequado acompanhamento do estado de saúde bucal da população e para avaliação das ações desenvolvidas na área, como a fluoretação da água de abastecimento público (STANCARI et al., 2014).

Estudos baseados em evidência (YEUNG, 2008), confirmam a fluoretação como sendo um método eficaz e socialmente equitativo para oferecer os benefícios preventivos do fluoreto contra a cárie dentária, pois atinge as pessoas independente da idade e do seu nível educacional e social (HHS, 2015).

No Brasil, a fluoretação das águas deve ser considerada um direito de cidadania, pois, mesmo com características socioeconômicas semelhantes e sendo expostas a outras fontes de fluoreto, como os dentifrícios, populações privadas do benefício da fluoretação das águas apresentaram um valor de 34,3% maior para o índice CPD-O (dentes cariados, perdidos e obturados) (CHAVES, et al., 2012).

A fluoretação da água de abastecimento público constitui um dos elementos norteadores da Política Nacional de Saúde Bucal (BRASIL, 2009) e de acordo com as diretrizes desta política, o acesso à água tratada e fluoretada é fundamental para as condições de saúde da população, sendo necessário que políticas públicas garantam a implantação e ampliação da fluoretação, por ser a forma mais abrangente e socialmente justa de acesso ao fluoreto (BRASIL, 2004).

6 CONCLUSÃO

Os resultados apresentados neste estudo permitiram as seguintes conclusões:

- os municípios analisados realizaram o heterocontrole, porém apresentaram períodos onde o número de coletas não foi adequado, o que pode comprometer todo o processo de vigilância em saúde;
- de acordo com o heterocontrole, a concentração de fluoreto na água de abastecimento dos municípios do estudo, apresentaram resultado aquém do ideal, pois muitos municípios apresentaram variações nas concentrações de fluoreto, com tendência para concentrações abaixo do preconizado pela Portaria 635/75 (BRASIL, 1975) e pelo CECOL (2011), no período de 2014 e 2015;
- de acordo com o controle operacional da Sanepar, as concentrações de fluoreto na água de abastecimento estavam adequadas, no período de 2014 e 2015, entretanto houve diferença estatística significativa entre os dados da concentração de fluoreto fornecidas pelo heterocontrole e os dados fornecidos pelo controle operacional da Sanepar, no período de 2014 e 2015;
- houve diferença estatística entre vários municípios em relação à concentração de fluoreto.
- há baixo conhecimento dos coordenadores de saúde bucal sobre o processo do heterocontrole, sendo necessário a sensibilização dos mesmos no sentido de aplicarem os dados do heterocontrole na prática do planejamento de ações em saúde bucal;
- o heterocontrole deve ser realizado de maneira sistemática e contínua, pois é fundamental para manter os teores de fluoreto em

níveis adequados, garantindo a qualidade da fluoretação e o benefício da prevenção da cárie dentária para a população;

- seriam necessários novos estudos para analisar os métodos laboratoriais utilizados pelo heterocontrole e pelo controle operacional, visando uma padronização do método de análise do fluoreto.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R.X.; FERNANDES, G.F.; RAZZOLINI, M.T.P.; FRAZÃO, P.; MARQUES, R.A.A.; NARVAI, P.C. Evolução do acesso à água fluoretada no Estado de São Paulo, Brasil: dos anos 1950 à primeira década do século XXI. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 28 Sup:569-580, 2012.
- ALVES, F.B.T. Heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público do Município de Ponta Grossa-PR. **Rev. Paul. Odontol.**, 35(1):6-12, 2013.
- AMARAL, R.C.; SOUSA, M.L.R. Oito Meses de Heterocontrole da Fluoretação das Águas de Abastecimento Público de Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, 19(2):131-6, maio-ago. 2007.
- AMARAL, C.R.; WADA, R.S.; SOUSA, M.L.R. Concentração de fluoreto nas águas de abastecimento público relacionada à temperatura em Piracicaba-SP. **RFO**, v.12. n.3, p.24-28, set-dez. 2007.
- ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. ATLAS Brasil. Abastecimento Urbano de Água. 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/RegiaoMetropolitana.aspx?rme=7>>. Acesso em 20/11/2016.
- ANGNES, V.; ANGNES, G.; FERNANDES, L.S.; IAGHER, F. Fluoretação da água de abastecimento público em alguns municípios do Oeste de Santa Catarina: benefício ou desperdício de recursos? **Odontologia e Sociedade**, 9(1):67-73, 2007.
- ANDRADE, S.C. 70 anos de fluoretação da água de abastecimento público requer debate. **Cienc. Cult**, São Paulo, vol.67, n.2, apr-jun. 2015.
- ASSAF, A.V.; TEIXEIRA, A.S.C.; SILVEIRA, F.M.; VALENTE, M.I.B.; DITTERICH, R.G.; BARCELOS, R. Water Fluoridation and its External Control in the Municipality of Nova Friburgo, Rio de Janeiro-Brazil. **UNOPAR Cienc. Biol. Saúde**, 16(3): 197-201, 2014.
- AUN. AGÊNCIA UNIVERSITÁRIA DE NOTÍCIAS. Faculdade de Odontologia, 2014. Disponível em: <<http://citrus.uspnet.usp.br/aun/exibir?id=6481&ed=1140&f=16>>. Acesso em: 09 de jun. 2017.
- BELLE, B.L.L.; LACERDA, V.R.; DE CARLI, A.D.; ZAFALON, E.J.; PEREIRA, P.Z. Análise da fluoretação da água da abastecimento público da zona urbana do município de Campo Grande (MS). **Ciência & Saúde Coletiva**, 14(4):1261-1266, 2009.
- BERGAMO, E.T.P.; BARBANA, M.; TERADA, R.S.S.; CURY, J.A.; FUJIMAKI, M. Fluoride concentrations in the water of Maringá, Brazil, considering the benefit/risk balance of caries and fluorosis. **Braz Oral Res.**, 29:47, 2015.
- BERNARDES, C.F. Fluoretação da Água Destinada ao Consumo Humano no Município de Campinas. **Bioikos**, Campinas, 19(1/2):39-43, jan-dez. 2005.
- BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTROM, T. **Epidemiologia Básica**. 2ª. São Paulo, Santos: 2010.

BOTCHEY, S.A.; OUYANG, J.; VIVEKANANTHAM, S. Global Water Fluoridation: What Is Holding Us Back? **Alternative Therapies in Health and Medicine**, v.21, n.3, p.46-52, may-jun. 2015.

BRADSHAW, D.J.; LYNCH, R.J.M. Diet and the microbial aetiology of dental caries: new paradigms. **Internacional Dental Journal**, 63 (Supl. 2): 64-72, 2013.

BRASIL. Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974. Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 mai.1975. Seção 1, p.6021. Disponível em: <<https://prespublica.jusbrasil.com.br/legislacao/128460/lei-6050-74>>. Acesso em: 20 de out. 2016.

BRASIL. Ministério de Estado da Saúde. Portaria nº 635/Bsb, de 26 de dezembro de 1975. Aprova normas e padrões sobre a fluoretação da água tendo em vista a Lei nº 6050/74. **Ministério da Saúde**, Brasília, DF, 1975. Disponível em: <<http://central3.to.gov.br/arquivo/282915/>>. Acesso em: 20 de out. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Nacional de Saúde Bucal. Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal. **Ministério da Saúde**, Brasília, 2004. Disponível em: <http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/diretrizes_da_politica_nacional_de_sau_de_bucal.pdf>. Acesso em: 20 de out.2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia de recomendações para o uso de Fluoretos no Brasil. Série A. Normas e Manuais Técnicos. **Ministério da Saúde**, Brasília, 2009. Disponível em: http://cfo.org.br/wp-content/uploads/2010/02/livro_guia_fluoretos.pdf. Acesso em: 15 de mai.2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Ministério da Saúde**. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 20 de out.2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Geral de Saúde Bucal. SB Brasil 2010-Pesquisa Nacional de Saúde Bucal. Resultados Principais. **Ministério da Saúde**, Brasília, 2011. Disponível em: http://dab.saude.gov.br/CNSB/sbbrasil/arquivos/projeto_sb2010_relatorio_final.pdf . Acesso em: 16 de mai.2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Fluoretação da Água Para Consumo Humano. **Ministério da Saúde**, Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/mnl_fluoretacao_2.pdf> . Acesso em: 28 de abr.2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. **Ministério da Saúde**, Brasília, 2014.

BUZALAF, M.A.R.; MOARES, C.M.; OLYMPIO, K.P.K.; PESSAN, J.P.; GRIZZO, L.T.; SILVA, T.P.; MAGALHÃES, A.C.; OLIVEIRA, R.C.; GROISMAN, S.; RAMIRES, I. Seven years of external control of fluoride levels in the public water supply in: Bauru, São Paulo, Brazil. **J Appl Oral Sci**, 21(1):92-8, 2013.

CARMO, C.D.S.; ALVES, C.M.C.; CAVALCANTI, P.R.; RIBEIRO, C.C.C. Avaliação da fluoretação da água do sistema de abastecimento público na Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, 15(Supl.1):1835-1840, 2010.

CASCAES, A.M.; KAMIMURA, L.C.B.; PERES, K.G.; PERES, M.A. Conhecimento sobre uso de fluoretos em saúde bucal coletiva entre coordenadores municipais de saúde bucal do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, 21(1): 89-98, jan-mar. 2012.

CASTRO, A.M.S.M.; CÂMARA, V.M. Avaliação do Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano em Salvador, Estado da Bahia. **Revista Baiana de Saúde Coletiva**, v.28, n.2, p.212-226, jul./dez. 2004.

CATANI, D.B.; AMARAL, R.C.; OLIVEIRA, C.; SOUSA, M.L.R.; CURY, J.A. Dez anos de acompanhamento do heterocontrole da fluoretação da água por municípios brasileiros, Brasil, 1996-2006. **RGO**, Porto Alegre, v.56, n.2, p.151-155, abr-jun. 2008.

CECOL. Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.cecol.fsp.usp.br/cobertura_da_fluoretacao_da_agua/busca_por_municipio>. Acesso em: 10 de nov. 2016.

CECOL. Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Consenso técnico sobre classificação de águas de abastecimento público segundo o teor de flúor. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1398177715_CECOL-USP-ClassificacaoAguasSegundoTeorFluor-DocumentoConsensoTecnico-2011.pdf>. Acesso em: 20 de out. 2016.

CECOL. Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Projeto Vigiflúor-Manual de Credenciamento do Agente do Programa Vigiflúor. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/fck/file/Vigifluor-Manual-de-Credenciamento-versao2-11julho2014.pdf>. Acesso em: 25 de out. 2016.

CECOL. Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo. Guia de Amostragem para Vigilância da Concentração de Fluoreto na Água de Abastecimento Público. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1411739637_Manual-Guia-Amostragem-v.1.0.pdf>. Acesso em: 25 de out. 2016.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Achievements in public health, 1900-1999: Fluoridation of drinking water to prevent dental caries. Morbidity and Mortality Weekly Reports 1999; 48(4): 993-40. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm4841a1.htm>>. Acesso em: 20 de out., 2016.

CESA, K.; ABEGG, C.; AERTS, D. A vigilância da fluoretação de águas nas capitais brasileiras. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, 20(4): 547-555, out/dez. 2011.

CHAVES, V.R.; SILVEIRA, O.S.; SANTOS, R.M. Medição da concentração de flúor da água fluoretada distribuída nos nove Distritos Sanitários de Belo Horizonte - Uma visão comparativa do teor de flúor medido pela COPASA. Estudo Piloto. **Arquivo Brasileiro de Odontologia**, v.8, n. 2, 2012.

CHOI, A.L.; SUN, G.; ZHANG, Y.; GRANDJEAN, P. Development fluoride neurotoxicity : a systematic review and meta-analysis. **Environmental Health Perspectives**, v.120, 2012.

CLIMATEMPO. Disponível em:

<<http://www.climatempo.com.br/climatologia/2047/almirantetamandare-pr>>.

Acesso em: 23 de nov.2016.

<<http://www.climatempo.com.br/climatologia/4249/fazendariogrande-pr>>.

Acesso em: 23 de nov.2016.

<<http://www.climatempo.com.br/climatologia/4295/pinhais-pr>>.

Acesso em: 23 de nov.2016.

<<http://www.climatempo.com.br/climatologia/1327/piraquara-pr>>.

Acesso em: 23 de nov.2016.

<<http://www.climatempo.com.br/climatologia/1576/saojosedospinhais-pr>>.

Acesso em: 23 de nov.2016.

<<http://www.climatempo.com.br/climatologia/1302/araucaria-pr>>.

Acesso em: 23 de nov.2016.

<<http://www.climatempo.com.br/climatologia/1306/campolargo-pr>>.

Acesso em: 23 de nov.2016.

<<http://www.climatempo.com.br/climatologia/1307/colombo-pr>>.

Acesso em: 23 de nov.2016.

COSTALONGA, M.; HERZBERG, M.C. The oral microbiome and the immunobiology of periodontal disease and caries. **Immunol Lett**, 162(200): 22-38, dec.2014.

ELY, H.C.; SILVA, J.; SILVEIRA, L.C.T.; LINDEN, A.R. Heterocontrole do programa de fluoretação de águas no Rio Grande do Sul: situação no ano de 2002. **Boletim da Saúde**, v.16, n.2, 2002.

FRAZÃO, P.; SOARES, C.C.S.; FERNANDES, G.F.; MARQUES, R.A.A.; NARVAI, P.C. Fluoretação da água e insuficiência no sistema de informação da política de vigilância à saúde. **REV ASSOC PAUL CIR DENT**, 67(2):94-100, 2013.

FRAZÃO, P.; NARVAI, P.C. Fluoretação da água em cidades brasileiras na primeira década do século XXI. **Rev Saúde Pública**, 51:47, 2017.

FREITAS, V.P.S.; BRÍGIDO, B.M.; BADOLATO, M.I.C.; ALABURDA, J. Padrão físico-químico da água de abastecimento público da região de Campinas. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 61(1):51-58, 2002.

HHS-U.S DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES FEDERAL PANEL ON COMMUNITY WATER FLUORIDATION. U.S Public Health Service recommendation for Fluoride Concentration in Drinking Water for the prevention of Dental Caries. **Public Health Reports**, vol.130, july-august. 2015.

HOWAT, P.; BINNS, C.; JANCEY, J. New internacional review supports community water fluoridation as na effective and safe dental health promotion measure. **Health Promotion Journal of Australia**, 26, 1-3, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.2016. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2016/estimativa_dou_2016_20160913.pdf>. Acesso em: 10 de nov.2016.

JESUS, G.A.; SILVA, L.M.; ARREBOLA, T.M. Avaliação dos teores de fluoreto na água potável distribuída pela concessionária CESAN que abastece o município de Vitória/ES. **Vértices**, v.7, n.1/3, jan-dez. 2005.

JUNIOR, G.A.P.; COSTA, J.F.R.; CHAGAS, L.D.; SILVESTRE, R.M. Oral Health Policies in Brazil. **Braz Oral Res**, 23 (Spec Iss 1): 9-16, 2009.

KUMAR, J.V.; MOSS, M.E. Fluorides in Dental Public Health Programs. **Dent Clin N Am**, 52: 387-401, 2008.

LEIVAS,L.L.; TOVO,M.F.; ARDENGHI,T.M.; FELDENS,C.A.; KRAMER,P.F.; JUNIOR, I.M.F. Heterocontrole da fluoretaçãodas águas de abastecimento público do Municípios de Canoas-RS. **Stomatos**, Canoas, v.16, n.30, p.11-20, jan-jun., 2010.

LIMA, F.G.; LUND, R..G.; JUSTINO, L.M.; DEMARCO, F.F.; DELPINO, F.A.B.; FERREIRA,R. Vinte e quatro meses de heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público de pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Cad.Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 20(2):422-429, mar-abr. 2004.

LODI, C.S.; RAMIRES, I.; BUZALAF, M.A.R.; BASTOS, J.R.M. Fluoride Concentration in Water At The Area Supplied By The Water Treatment Station of Bauru,SP. **J Appl Oral Sci**,14(5):365-70, 2006.

MAIA,L.C.; VALENÇA, A.M.G.; SOARES, E.L.; CURY, J.A. Controle operacional da fluoretação da água de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 19(1): 61-67, jan-fev. 2003.

MAPA. Região Metropolitana de Curitiba. Disponível em: <<https://goo.gl/images/2u964V>>. Acesso em: 28 de nov.2016.

MARMOLEJO,L.D.G.; COUTINHO,T.C.L. Heterocontrole da Fluoretação da Água de Abastecimento Público em Niterói,RJ, Brasil no período de novembro de 2008 a março de 2009. **Revista Fluminense de Odontologia**, ano XVI, n.33, jan-jun. 2010.

MARTINS, P.; CHAGAS, M.I.O.; TEIXEIRA, E.H. Avaliação do Teor de Flúor na Água de Abastecimento Público de Sobral-CE. **Sanare**,n.1., jan-jun., 2005.

MEDRI,W.; SOEIRO,J.C.; YOTSUMOTO,A.S.; DALMAS,J.C.; NÓBREGA,M.M. Amostragem probabilística no controle da qualidade da água para o consumo humano. **Semina:Ciências Exatas e Tecnológicas**, Londrina, v.33, n.1, p.49-56, jan-jun. 2012.

MEDRONHO, R.A. **Elidemiologia**. Editora Atheneu, 2005.

MOIMAZ, S.A.S.; SALIBA, O.; CHIBA, F.Y.; SALIBA, N.A. External control of the public water supply in 29 Brazilian cities. **Brazilian Oral Research**, São Paulo, vol.26, n.1, jan-fev., 2012.

MOIMAZ, S.A.S.; SALIBA, O.; GARBIN, C.A.S.; GARBIN, A.J.I.; SUMIDA, D.H.; CHIBA, F.; CORREA, M.V.; SALIBA, N.A. Fluoretação das Águas de Abastecimento Público no Município de Araçatuba-SP. *Revista Odontológica de Araçatuba*, v.33, n.1, p.54-60, jan-jun. 2012.

MOIMAZ, S.A.S.; SALIBA, N.A.; SUMIDA, D.H.; SOUZA, N.P.; CHIBA, F.Y.; GARBIN, C.A.S. Water fluoridation in 40 Brazilian cities: 7 years analysis. *J. Appl. Oral Sci*, Bauru, v.21, n.1, jan-fev. 2013.

MOTTER, J.; MOYSES, S.T.; FRANÇA, B.H.S.; CARVALHO, M.L.C.; MOYSÉS, S.J. Análise da concentração de flúor na água em Curitiba, Brasil: comparação entre técnicas. **Rev Panam Salud Publica**, 29(1), 2011.

MOURA, M.S.; SILVA, J.S.; SIMPLÍCIO, A.H.M.; CURY, J.A. Avaliação longitudinal da fluoretação da água de abastecimento público de Teresina-Piauí. **Revista Odonto Ciência**, v.20, n.48, abr-jun., 2005.

NARVAI, P.C. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. **Ciência & Saúde Coletiva**, 5(2): 381-392, 2000.

NARVAI, P.C.; FRAZÃO, P.; RONCALLI, A.G.; ANTUNES, J.P. Cárie dentária no Brasil: declínio, polarização, iniquidade e exclusão social. **Rev Panam Salud Publica**, 19(6): 385-93, 2006.

NARVAI, P.C. Fluoretação da água: equívocos sobre estudos da Universidade Harvard. *Jornal Odonto*, 2016. Disponível em: <<http://www.jornaldosite.com.br/materias/artigos&crônicas/anteriores/paulo%20capel/artcapel225.htm>>. Acesso em: 16 de out. 2016.

OLIVATI, F.N.; SOUZA, M.L.R.; TENUTA, L.M.A.; CURY, J.A. Quality of drinking water fluoridation of Capão Bonito, SP, Brazil, evaluated by operational and external controls. **Rev Odonto Cienc**, 26(4): 285-290, 2011.

PAIANO, H.M.A.; FURLAN, S.A.; FREITAS, S.F.T. Fluoretação da água de abastecimento em Joinville, de 1994 a 1999. **Revista Saúde e Ambiente/Health and Environment Journal**, v.2, n.1, nov., 2001.

PANIZZI, M.; PERES, M.A. Dez anos de heterocontrole da fluoretação de águas em Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 24(9):2021-2031, set., 2008.

PARANÁ. Região Metropolitana de Curitiba-COMEC. 2016. Disponível em: <<http://www.comec.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=123>>. Acesso em: 23 de nov. 2016.

PAREDES, S.O.; SAMPAIO, F.C.; FORTE, F.D.S. External Control over Fluoridation of the Public Water Supply in: São Luís, MA, Brazil. **Brazilian Research in: Pediatric Dentistry and Integrated Clinic**, 14(2):129-140, 2014.

PEIXOTO, D.F.; ALENCAR, K.P.; PEIXOTO, R.F.; SOUSA, C.F.M.; SAMPAIO, F.C.; FORTE, F.D.S. Heterocontrole da Fluoretação da Água de Abastecimento Público do Município de Jaguaribara, Ceará, Brasil. **Rev. Bras. Promoç. Saúde**, Fortaleza, 25(3): 271-277, jul-set., 2012.

PINEDO, A.E.D.; LOPEZ, J.F. Beyond microbial community composition: functional activities of the oral microbiome in health and disease. **Microbes Infect**, 17(7): 505-516, july., 2015.

PIRES, L.D.; MACEDO, J.A.B.; ROCHA, H.V.A.; LIMA, D.C.; VAZ, U.P.; OLIVEIRA, R.F. Determinação do Índice de Fluoreto em Águas de Abastecimento Público na Cidade de Juiz de Fora. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.7, n.1 e n.2, jan-mar/abr-jun., 2002.

PIVA, F.; FERREIRA, T.M.; FLORIANI, K.P. Heterocontrole da Fluoretação da Água de Abastecimento Público do Município de Cachoeira do Sul-RS. **Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre**, v.47, n.2, 2006.

PRAMPERO, S.L.; PRAMPERO, A.C.C.M. Fluoretação na água de abastecimento do município de Barra do Garças-MT. **Revista. Univar. Edu. br**, v.1, n.13, 123-128, 2015.

PROENÇA, M.A.M.; BRINGEL, A.O.; CARMO, C.D.S.; NEVES, P.A.M.; ALVES, C.M.C.; RIBEIRO, C.C. Fluoride levels in public water supplies in districts of Maranhão, Brazil. **Rev Odonto Cienc**, 30(4):101-104, 2015.

RAMIRES, I.; MAIA, L.P.; RIGOLIZZO, D.S.; LAURIS, J.R.P.; BUZALAF, M.A.R. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público de Bauru-SP, Brasil. **Rev Saúde Pública**, 40(5):883-9, 2006.

RAMIRES, I. ; BUZALAF, M.A.R. A fluoretação da água de abastecimento público e seus benefícios no controle da cárie dentária-cinquenta anos no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, 12(4):1057-1065, 2007.

RUDNEY, J.D.; JAGTAP, P.D.; REILLY, C.S.; CHEN, R.; MARKOWSKI, T.W.; HIGGINS, L.A.; JOHNSON, J.E.; GRIFFIN, T.J. Protein relative abundance patterns associated with sucrose-induced dysbiosis are conserved across taxonomically diverse oral microcosmo biofilm models of dental caries. **Microbiome**, 3:69, 2015.

SALIBA, N.A.; MOIMAZ, S.A.S.; TIANO, A.V.P. Fluoride Level In Public Water Supplies Of Cities From The Northwest Region Of São Paulo State, Brazil. **J. Appl. Oral. Sci.**, 14(5):346-50, 2006.

SALIBA, N.A.; MOIMAZ, S.A.S.; SALIBA, O.; BARBOSA, T.F. Fluoride content monitoring of the public water supply of the Northwest area of the state os São Paulo, Brazil: 36-month analysis. **Rev. Odonto. Ciênc**, 24(4):372-376, 2009.

SANEPAR. Companhia de Saneamento do Paraná. 2013. Disponível em: <<http://site.sanepar.com.br/noticias/em-2013-aplicacao-de-fluor-na-agua-do-parana-completa-55-anos>>. Acesso em : 23 de nov., 2016.

SANTOS, C.C.M.; RODRIGUES, J.C.S.; LOPES, M.R.V.; POVINELLI, R.F.; TERRERI, A.L.M. Avaliação da concentração de flúor nas águas de abastecimento público: estudo retrospectivo e de heterocontrole. **Rev Inst Adolfo Lutz**, 71(3): 507-13, 2012.

SANTOS, H.P.L.; LIMA, H.M.R. Fluoretação das águas de abastecimento público de Teresina-PI. **Revista FACID: Ciência & Vida**, Teresina, v.9, n.1, maio., 2013.

SCORSAFAVA, M.A.; SOUZA, A.; SAKUMA, H.; STOFER, M.; NUNES, C.A.; MILANEZ, T.V. Avaliação da qualidade da água de abastecimento no período 2007-2009. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 70(3):395-403, 2011.

SHEIHAM, A.; JAMES, W.P.T. Diet and Dental Caries: The Pivotal Role of Free Sugar Reemphasized. **Journal of Dental Research**, vol.94(10),1341-1347, 2015.

SILVA, J.S.; VAL, C.M.; COSTA, J.N.; MOURA, M.S.; SILVA, T.A.E.; SAMPAIO, F.C. Heterocontrole da fluoretação das águas em três cidades no Piauí, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 23(5):1083-1088, maio., 2007.

STANCARI, R.C.A.; JUNIOR, F.L.D.; FREDDI, F.G. Avaliação do processo de fluoretação da água de abastecimento público nos municípios pertencentes ao Grupo de Vigilância Sanitária XV- Bauru, no período de 2002 a 2011. **Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília**, 23(2):239-248, abr-jun., 2014.

TENUTA, L.M.A.; CURY, J.A. Fluoride: its role in dentistry. *Braz. Oral Res.*, 24(Spec Iss 1):9-17, 2010.

TOASSI, R.F.C.; KUHNEN, M.; CISLAGHI, G.A.; BERNARDO, J.R. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público de Lages, Santa Catarina, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, 12(3):727-732, 2007.

VENTURINI, C.Q.; NARVAI, P.C.; MANFREDINI, M.A.; FRAZÃO, P. Vigilância e monitoramento de fluoretos em água de abastecimento público: uma revisão sistemática. *Rev. Ambient. Água, Taubaté*, vol.11, n.4, out/dez., 2016.

VIDAL, S.G.; TOVO, M.F.; KRAMER, P.F.; RUSCHEL, H.C.; FERREIRA, S.H. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público do município de Torres-RS. **Stomatos**, Canoas,v.12, n.22, p.5-9, jan-jun., 2006.

WALDMAN, E.A. Vigilância em Saúde Pública.São Paulo : Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo,1998.

WAMBIER, D.S.; PINTO, M.H.B.; KLOTH, A.E.G.; VETORAZZI, M.L.; DITTERICH, R.G.; OLIVEIRA, D.K. Análise do Teor de Flúor nas Águas de Abastecimento Público de Ponta Grossa-PR : Dez Meses de Heterocontrole. **Publ. UEPG Biol. Health Sci**, Ponta Grossa, 13(1/2):65-72, mar-jun., 2007.


WORLD HEALTH ORGANIZATION. Fluorides and Oral Health. Geneva: World Health Organization; 1994. Disponível em: <
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/39746/1/WHO_TRS_846.pdf>. Acesso em: 23 de mai.2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guideline: Sugars intake for adults and children. Geneva: World Health Organization; 2015. Disponível em:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149782/1/9789241549028_eng.pdf . Acesso em: 14 de mai.2017.

YEUNG, C.A. A systematic review of the efficacy and safety of fluoridation. **Evidence-based dentistry**, 9(2): 39-43, 2008.

YOKOYAMA, R.T.; SOUSA, M.L.R.; AMARAL, R.C.; WADA, R.S. Conhecimento dos Coordenadores de Saúde Bucal no Estado de São Paulo sobre a Lei 6.050 que regulamenta a fluoretação das águas em sistema de abastecimento público. **Odontol. Clín. Cient**, Recife, 10(1)37-41, jan-mar., 2011.

ANEXO 1 - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div> <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -</p> </div> <div>  </div> </div>								
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP								
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA								
Título da Pesquisa: HETEROCONTROLE DO FLUOR NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA								
Pesquisador: Cristiane Matsuo de Oliveira								
Área Temática:								
Versão: 3								
CAAE: 51737115.8.0000.0102								
Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva								
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio								
DADOS DO PARECER								
Número do Parecer: 1.474.945								
<p>Apresentação do Projeto:</p> <p>Uma das ações mais relevantes na promoção a saúde e prevenção da cárie dentária foi a adição de substâncias fluoradas em sistemas públicos de abastecimento de águas. A eficácia do flúor na prevenção da cárie dentária é comprovada cientificamente e a fluoretação das águas de abastecimento representa uma grande conquista da saúde pública no século XX. Para que a ação do flúor seja benéfica ao dente, sua concentração ideal na água é de 0,7 ppm. Esta concentração leva em consideração as temperaturas das localidades e na maioria do território brasileiro, esta concentração pode ser considerada segura e eficaz. Quando a concentração do flúor está abaixo do ideal, sua eficácia na prevenção da cárie é menor. Quando a concentração do flúor está acima do ideal, existe o risco do flúor causar intoxicação. Esta intoxicação é chamada de fluorose dentária e pode provocar, desde pequenas manchas no dente, até um comprometimento grave na estrutura do esmalte dentário. Para que a concentração do flúor permaneça dentro dos limites seguros e ideais, as companhias responsáveis pelo abastecimento público de águas realizam um controle rigoroso da quantidade de flúor nas águas de abastecimento. Este procedimento é conhecido como heterocontrole. Os relatórios sobre a concentração do flúor são encaminhados para os</p>								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;"> Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Tênis </td> <td style="padding: 5px;"> CEP: 80.060-240 </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> Bairro: Alto da Glória </td> <td style="padding: 5px;"> Município: CURITIBA </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> UF: PR </td> <td style="padding: 5px;"> E-mail: cometica.saude@ufpr.br </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> Telefone: (41)3360-7259 </td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> </table>	Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Tênis	CEP: 80.060-240	Bairro: Alto da Glória	Município: CURITIBA	UF: PR	E-mail: cometica.saude@ufpr.br	Telefone: (41)3360-7259	
Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Tênis	CEP: 80.060-240							
Bairro: Alto da Glória	Município: CURITIBA							
UF: PR	E-mail: cometica.saude@ufpr.br							
Telefone: (41)3360-7259								
Página 01 de 08								

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Projeto: 1.474.945

departamentos de vigilância sanitária e epidemiológica dos Municípios. Os Municípios, por sua vez, através de suas equipes de vigilância sanitária e epidemiológica, também realizam este heterocontrole. Este será um estudo do tipo observacional-descritivo.

Serão analisados relatórios mensais dos meses de janeiro de 2013 até dezembro de 2015 sobre a concentração de flúor na água de abastecimento público das cidades da região metropolitana de Curitiba. Também serão analisados os relatórios sobre a concentração de flúor, do mesmo período, fornecido pela empresa responsável pela adição de flúor na água de abastecimento público dos Municípios estudados.

Serão convidados a participarem desta pesquisa os municípios com maior número de habitantes da região metropolitana de Curitiba (Araucária, São José dos Pinhais, Pinhais, Piraquara, Fazenda Rio Grande, Lapa, Colombo, Campo Largo). Também será convidada a empresa responsável pela fluoretação da água. O início da pesquisa ocorrerá somente após a aprovação do Comitê de Ética do Setor de Ciências da Saúde e demais instâncias administrativas necessárias. Os Municípios estudados serão identificados na avaliação dos resultados, através de codificação, para evitarmos transtornos éticos.

Os dados obtidos do heterocontrole dos Municípios e da empresa responsável pelo abastecimento público de água serão cadastrados em planilhas no Excel 2010 e analisados através do programa Epi Info para análises estatísticas.

Objetivo da Pesquisa:

• **Objetivo Geral:**

- Analisar o heterocontrole de municípios da região metropolitana de Curitiba no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2015.

• **Objetivos específicos:**

- Listar áreas com fornecimento de água de abastecimento público e outras fontes de água dos Municípios da região metropolitana de Curitiba.
- Analisar os relatórios do heterocontrole destes Municípios e os relatórios da empresa responsável pela fluoretação da água de abastecimento público.
- Identificar as regiões dos Municípios com maiores variações na concentração de flúor e suas prováveis

Endereço: Rua Padre Carmo, 295 - Tênis
Bairro: Alto da Glória CEP: 80.080-240
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.474.940

CAUSAS:

- Fornecer subsídios para o planejamento de ações em saúde coletiva relacionada ao heterocontrole;
- Publicizar os resultados obtidos com a pesquisa.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

- Riscos

A pesquisa não acarretará nenhum risco para a população e os relatórios fornecidos pelos municípios participantes, bem como pela empresa responsável pela fluoretação da água de abastecimento público, serão analisados e resguardados com segurança pela responsável da pesquisa.

- Benefícios

Divulgação e publicização dos resultados sobre a concentração de flúor nos municípios da região metropolitana de Curitiba.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa pode ser suspensa ou encerrada por solicitação das Secretarias Municipais de Saúde dos Municípios participantes da pesquisa e/ou pela suspensão, interrupção ou falta de acesso aos documentos necessários para alcançar os objetivos propostos pelo estudo.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos foram apresentados.

Recomendações:

Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais e final, sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos, através da Plataforma Brasil - no modo: NOTIFICAÇÃO. Demais alterações e prorrogação de prazo devem ser enviadas no modo EMENDA. Lembrando que o cronograma de execução da pesquisa deve ser atualizado no sistema Plataforma Brasil antes de enviar solicitação de prorrogação de prazo.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

- É obrigatório retirar na secretaria do CEP/SD uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com carimbo onde constará data de aprovação por este CEP/SD, sendo este modelo reproduzido para aplicar junto ao participante da pesquisa.

O TCLE deverá conter duas vias, uma ficará com o pesquisador e uma cópia ficará com o

Endereço: Rua Pedro Carmo, 285 - Tênis
Bairro: Alto da Glória
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3380-7259

CEP: 80.060-240

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.474.945

participante da pesquisa (Carta Circular nº. 003/2011 CONEP/CNS).

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PI_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_634241.pdf	24/03/2016 03:39:11		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_final_sao_jose_dos_pinhalis.jpg	24/03/2016 03:37:54	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_final_piraquara.jpg	24/03/2016 03:37:28	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_final_aracaria.jpg	24/03/2016 03:36:58	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_final_pinhalis.pdf	24/03/2016 03:25:48	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_final_lapa.pdf	24/03/2016 03:25:31	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_final_fazenda_rio_grande.pdf	24/03/2016 03:25:09	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_final_colombo.PDF	24/03/2016 03:24:47	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_final_campo_largo.pdf	24/03/2016 03:18:33	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_final_almirante_tamandare.pdf	24/03/2016 03:16:07	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Outros	Correcoes_pendencias.docx	15/01/2016 19:02:19	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	concordancia_fazenda_rio_grande.pdf	15/01/2016 18:19:53	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	concordancia_almirante_tamandare.pdf	15/01/2016 18:18:44	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Tâmu
Bairro: Alto da Glória
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259

CEP: 80.080-240

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

Página 04 de 08

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.474.945

Declaração de Instituição e Infraestrutura	concordancia_pinhais.pdf	15/01/2016 18:16:55	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	concordancia_campo_largo.pdf	15/01/2016 18:15:24	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	concordancia_colombo.PDF	15/01/2016 18:14:58	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	concordancia_araucaia.pdf	15/01/2016 18:14:11	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	concordancia_piraquara.pdf	15/01/2016 18:10:55	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	check_list.pdf	08/12/2015 15:49:10	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_comite.doc	08/12/2015 15:47:14	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaraca_de_dispenza_termo.pdf	08/12/2015 15:46:19	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	qualificacao_dos_dois_colaboradores.pdf	08/12/2015 14:50:45	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	concordancia_previa_lapa.pdf	08/12/2015 08:50:47	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_uso_especifico.pdf	08/12/2015 08:40:18	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaraca_dados_confidencialidade.pdf	08/12/2015 08:39:53	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo_inicio_pesquisa.pdf	02/12/2015 19:27:34	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_publicidade.pdf	02/12/2015 19:13:06	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	concordancia_previa.pdf	02/12/2015 19:08:20	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_orientador.pdf	02/12/2015 19:05:59	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Outros	analise_merito.pdf	02/12/2015 19:05:30	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Outros	oficio_ata.pdf	02/12/2015 19:02:53	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Outros	oficio_do_pesquisador.pdf	02/12/2015 18:58:05	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	02/12/2015 18:54:22	Cristiane Matsuo de Oliveira	Aceito

Endereço: Rua Padre Camargo, 385 - Tênis
Bairro: Alto da Glória
UF: PR Município: CURITIBA

CEP: 80.080-240

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: comitescs@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.474.945

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 01 de Abril de 2016

Assinado por:

IDA CRISTINA GUBERT
(Coordenador)

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Tênis
Bairro: Alto da Glória
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259

CEP: 80.060-240

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

Página 05 de 05

ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS COORDENADORES DE SAÚDE BUCAL



PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências da Saúde

Projeto de pesquisa "Heterocontrole do flúor na água de abastecimento público de municípios da região metropolitana de Curitiba" aprovado pelo CEP sob Número do Parecer: 1.474.946.

Questionário

- 1) **Identificação do município:** _____
- 2) **Formação profissional do coordenador de saúde bucal ou do responsável pela saúde bucal do município:**
☐ Cirurgião-dentista
☐ Técnico em Saúde Bucal
☐ Auxiliar em Saúde Bucal
☐ Outros. Qual ? _____
- 3) **Possui curso de pós-graduação?**
☐ não
☐ sim. Qual ? _____
- 4) **Há quanto tempo está na coordenação de saúde bucal?_____ (em meses)**
- 5) **Sabe o que é heterocontrole?**
☐ não
☐ sim
- 6) **Considera importante o monitoramento da concentração de flúor na água de abastecimento público para o planejamento de ações em saúde bucal em seu município?**
☐ não
☐ sim . Descreva quem realiza este processo e como ele é feito em seu município: _____
- 7) **Os dados do monitoramento da concentração de flúor na água de abastecimento público são discutidos e analisados para o planejamento de ações em saúde bucal em seu município?**
☐ não
☐ sim
- 8) **Seu município realiza levantamento epidemiológico de saúde bucal para diagnóstico e planejamento de ações em saúde?**
☐ não
☐ sim. Com que frequência? Descreva o processo: _____

- 9) **Conhece a legislação sobre a fluoretação da água de abastecimento público?**
☐ não
☐ sim . Qual ? _____
- 10) **Sabe qual é a concentração de flúor recomendada na água de abastecimento público da sua região?**
☐ não
☐ sim. Qual é? _____
- 11) **A concentração de flúor na água de abastecimento público deve variar conforme a temperatura da região. Em regiões com médias de temperaturas mais baixas, a concentração de flúor deve ser :**
☐ maior do que em regiões com temperaturas mais altas .
☐ menor do que em regiões com temperaturas mais altas .

ANEXO 3 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ASSINADO PELOS COORDENADORES DE SAÚDE BUCAL



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências da Saúde**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) participante:

Nós, professores Eliane Carneiro Gomes e Rafael Gomes Ditterich, e a aluna Cristiane Matsuo de Oliveira, do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Paraná, convidamos o coordenador de saúde bucal ou responsável pela saúde bucal do Município a participar de um estudo intitulado "HETEROCONTROLE DO FLÚOR NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA", pois o heterocontrole é um procedimento importante na vigilância dos teores de flúor na água de abastecimento público para garantir a qualidade e segurança da fluoretação.

- a) O objetivo desta pesquisa é analisar o heterocontrole de municípios da região metropolitana de Curitiba no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2015.
- b) Caso você concorde em participar da pesquisa, será necessário responder um questionário com 11 perguntas abertas e fechadas.
- c) O questionário será aplicado em local e dia pré-agendado conforme a sua disponibilidade, e o tempo necessário para responder ao questionário será de aproximadamente 10 minutos.
- d) Para participar desta pesquisa, você poderá ter o desconforto de despendar um tempo da sua rotina para responder ao questionário, ou sentir algum constrangimento caso não saiba alguma resposta. Caso você não saiba, ou não queira responder alguma pergunta, sinta-se a vontade para não responder, ou em caso de dúvidas, se desejar, poderá esclarecer a pergunta com o pesquisador e então decidir se responde ou não. No entanto, mesmo que você não saiba a resposta, essa informação é importante para a pesquisa e sua confidencialidade será mantida. Além disso, você poderá desistir de participar a qualquer momento sem ter que dar explicação.
- e) Os benefícios esperados com essa pesquisa serão conhecer o processo de heterocontrole dos municípios da região metropolitana de Curitiba. Nem sempre você será diretamente beneficiado com o resultado da pesquisa, mas poderá contribuir para o avanço científico.

Rubrica do Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal
Rubrica do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE
Rubrica do Orientador

- f) Os pesquisadores professores Eliane Carneiro Gomes e Rafael Gomes Ditterich e a aluna Cristiane Matsuo de Oliveira, responsáveis por este estudo, poderão ser localizados no Setor de Ciências da Saúde – Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Rua Padre Camargo nº280 – 5º andar, Alto da Glória. Telefone: 3360-7279. Celular: 9611-3609. Email: cristianeprefeitura@gmail.com, às terças-feiras das 8 horas às 17 horas para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.
- g) A sua participação neste estudo é voluntária e se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam o termo de consentimento livre e esclarecido assinado.
- h) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas (os professores e a estudantes envolvidos neste projeto de pesquisa). No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **sua identidade seja preservada e seja mantida a confidencialidade**, respeitando completamente o seu anonimato. Após a transcrição das informações contidas nos questionários os mesmos serão destruídos.
- i) As despesas necessárias para a realização da pesquisa não são de sua responsabilidade e pela sua participação no estudo você não receberá qualquer valor em dinheiro.
- j) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

Eu, _____ li este termo de consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem que esta decisão afete meu trabalho.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

_____, _____ de _____ de 2016.

(Assinatura do participante da pesquisa)

(Assinatura
do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE)

**ANEXO 4 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS
INTEGRADOS DE ABASTECIMENTO DE MUNICÍPIOS
DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

